sigma®

Tischzentrifuge

3-18

Bedienungsanleitung

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, das Sie mit dem Kauf der Zentrifuge in uns gesetzt haben.

Unsere Geräte erfüllen die höchsten Qualitätsanforderungen und sind mit größter Sorgfalt gefertigt. Wir sind sicher, dass Ihre Anforderungen jederzeit erfüllt werden.

Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der ersten Inbetriebnahme sorgfältig durch, damit eine sachgemäße und sichere Handhabung gewährleistet ist.

Wir wünschen Ihnen eine erfolgreiche Arbeit mit der Zentrifuge.

Fisher Scientific Bioblock
Part of Thermo Fisher Scientific
Parc d'innovation - BP 50111 - F67403 illkirch cedex

France
tél 03 88 67 14 14
fax 03 88 67 11 68
bioblock.vente@thermofisher.com
www.bioblock.com

Belgique / België
tél 056 260 260
fax 056 260 270
bioblock.belgium@thermofisher.com
www.bioblock.be

España
tfno 91 515 92 34
fax 91 515 92 35
bioblock.ventas@thermofisher.com
www.es.fishersci.com

Fisher Scientific Bioblock
Part of Thermo Fisher Scientific
Parc d'innovation - BP 50111 - F67403 illkirch cedex

France
tél 03 88 67 14 14
fax 03 88 67 11 68
bioblock.vente@thermofisher.com
www.bioblock.com

Belgique / België
tél 056 260 260
fax 056 260 270
bioblock.belgium@thermofisher.com
www.bioblock.be

España
tfno 91 515 92 34
fax 91 515 92 35
bioblock.ventas@thermofisher.com
www.es.fishersci.com

Konformitätserklärung

(73/23/EWG; 89/336/EWG; 98/37/EWG)

Statement of Conformity

(73/23/CEE; 89/336/CEE; 98/37/CEE)

Déclaration de conformité

(73/23/CEE; 89/336/CEE; 98/37/CEE)

Die nachfolgend bezeichnete Maschine wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien 73/23/EWG; 89/336/EWG und 98/37/EWG hergestellt und geprüft.
The following machine is manufactured and tested in compliance with directions 73/23/CEE; 89/336/CEE and 98/37/CEE.
La machine désignée ci-dessous est produit et examiné conforme aux directives 73/23/CEE; 89/336/CEE et 98/37/CEE

Bezeichnung der Maschine: Machine: Désignation de la machine:	Laborzentrifuge Laboratory Centrifuge Centrifugeuse de laboratoire
Maschinentyp : Type: Type de la machine:	3 – 18
Bestell Nr. : Part No.: Réf. usine:	10265, 10266, 10267
Normen: Standards: Normes :	EN 61010-2-020 EN 61000-3-2 ; EN 61000-3-3 EN 61326

Sigma Laborzentrifugen
An der Unteren Söse 50
D-37520 Osterode

27.06.2003 Geschäftsführer
Managing Director
Directeur Gérant

.....
Fabr. Nr. Serial No. Numéro de fabrique

Allgemeine Information

1.1 Technische Daten
1.2 Einsetzbares Zubehör
1.3 Lieferumfang
1.4 Normen und Vorschriften
1.5 Wichtiger Hinweis
1.6 Symbole der Sicherheits- und Betriebsinformation

Zentrifugenbeschreibung

2.1 Übersicht
2.2 Aufbau und konstruktive Sicherheitsmaßnahmen
2.3 Antrieb
2.4 Ein- und Ausgabe von Daten
2.5 Elektronik
2.6 Sicherheitseinrichtungen
2.6.1 Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung
2.6.2 Unwuchtüberwachungssystem
2.6.3 Rotorüberwachung
2.6.4 Stillstandsüberwachung
2.6.5 Systemkontrolle
2.6.6 Schutzleiterprüfung

Aufstellung und Inbetriebnahme

3.1 Entfernen der Verpackung
3.1.1 Transportsicherung
3.2 Installation
3.2.1 Aufstellungsort
3.2.2 Anschlußart/Gerätesicherung
3.2.3 Sicherungen / Notschalter bauseits
3.3 Einsetzen von Rotoren und Zubehör
3.3.1 Rotorbefestigung für Winkelrotoren mit hermetisch verschließbarem Deckel
3.4 Erste Inbetriebnahme
3.4.1 Einschalten der Zentrifuge
3.4.2 Öffnen des Deckels
3.4.3 Einsetzen des Rotors

Bedienelemente

4.1 Kommandofeld
4.1.1 Taste Start
4.1.2 Taste Stop
4.1.3 Taste Deckel
4.1.4 Drehknopf
4.2 Anzeigefelder
4.2.1 Set
4.2.2 Drehzahl
4.2.3 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)
4.2.4 Zeit
4.2.5 Programm
4.2.6 Rotor
4.2.7 Parameter
4.2.7.1 Beschleunigung
4.2.7.2 Bremsung
4.2.7.3 Radius
4.2.7.4 Dichte
4.2.7.5 Startverzögerung
4.2.7.6 Automatische Deckelöffnung
4.2.8 Konfiguration

Bedienung

5.1 Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten
5.1.1 Auswahl und Änderung der Parameter sowie Aktivierung der Startverzögerung und der automatischen Deckelöffnung
5.1.2 Auswahl und Änderung der Rotorbestellnummer
5.1.3 Änderung der Parameterwerte während des Zentrifugenlaufs
5.1.4 Änderung der Konfiguration
5.1.4.1 Kurven
5.1.4.2 Erstellung der Kurven für variable Beschleunigungs- und Bremsverläufe
5.1.4.3 Änderung bereits erstellter Kurven
5.1.5 Kontraständerung
5.1.6 Unwuchtüberwachung
5.1.7 Kurzlauf und Schnellstop

Programmierung

6.1 Programme laden, sichern und löschen
6.1.1 Programme laden
6.1.2 Programme sichern
6.1.3 Programme löschen

Zentrifugationshinweise

7.1 Praktische Zentrifugationshinweise
7.2 Unzulässige Zentrifugiervorgänge

Pflege und Instandhaltung

8.1 Pflege und Reinigung der Zentrifuge
8.2 Pflege und Reinigung von Zubehör
8.3 Schwenklager
8.4 Glasbruch
8.5 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör
8.5.1 Autoklavieren
8.6 Prüfungen durch den Benutzer
8.7 Wartungsdienst-Vertrag

Anhang

9.1 Verlauf der fixen Kurven, lineare Kurven
9.2 Quadratische Kurven
9.3 Grenzen in der Eingabe
9.4 Formeln - mathematischer Zusammenhang
9.4.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)
9.4.2 Dichte
9.5 Fehlerbehebung
9.5.1 Zentrifuge läßt sich nicht starten
9.5.2 Zentrifuge bremst während des Laufes ab
9.5.3 Deckel läßt sich nicht öffnen / schließen
9.5.4 Notentriegelung des Deckels
9.5.5 Servicefall - was tun?
9.6 Fehlertabelle
9.7 Drehzahl-Schwerefeld Diagramm
9.8 Dekontaminationserklärung/Rücksendeerklärung
9.9 Programmdatenformblatt
9.10 Prospekt

1.1 Technische Daten

Hersteller:	S I G M A Laborzentrifugen GmbH 37520 Osterode
Typenbezeichnung:	3-18
Elektr. Anschluß: Schutzklasse:	siehe Typenschild I
Leistungsaufnahme (kW): Max. Stromaufnahme (A):	0,44 2,6 (bei 230 V/50 Hz) bzw. 5,1 (bei 120 V/60 Hz)
Leistungsdaten:	
Max. Drehzahl (min^{-1}): Max. Kapazität (l): Max. Schwerefeld (x g): Max. kin. Energie (Nm):	16 000 1 23 469 9 530
Sonstige Einstellparameter	
Zeitbereich: Programme: Beschleunigungskurven: Bremskurven: Schleuderradius: Rotor- und Becherbestellnummer:	9 h, 59 min/Dauerlauf 50 Nr. 1 - 50 10 linear Nr. 0 - 9 10 quadratisch Nr. 10 – 19 10 frei progammierbar Nr. 20 - 29 9 linear Nr. 1 - 9 1 freier Auslauf Nr. 0 10 quadratisch Nr. 10 – 19 10 frei programmierbar Nr. 20 - 29 max./min. s. 1.2 s. 1.2
Phys. Daten:	
Tiefe (mm): Breite (mm): Höhe (mm): Gewicht (kg): Funkentstört gem. EN 55011: Geräuschpegel (dBA):	600 460 355 48 Klasse B < 70
Prüfpflicht gem. UVV VBG 7z	nein
Anwendernotiz: Seriennummer: Lieferdatum: Inventarnummer: Aufstellungsort: Verantwortungsbereich:	 ....

Die Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von 23 °C +/- 2 °C und Nennspannung +/- 5 %. (Zulässige Umgebungstemperatur +4 °C - +40 °C; max. Luftfeuchte 80 %.)
Technische Änderungen vorbehalten.

1.2 Einsetzbares Zubehör für SIGMA 3-18

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
11180	Ausschwingender Rotor für 4 Becher für das folgende Zubehör:	4 200	3 372/3 392
13194	Tragbecher für Rechteckgestelle 18310, 18311 (Kulturröhrchen 15 bzw. 50 ml), max. Radius 16,8 cm, min Radius 6,6 cm	4 200	3 313
18310	Rechteckgestell für 4 Kulturröhrchen 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15151		
18311	Rechteckgestell für 10 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15115		
13180	Rechteckbecher, Aluminium, verschließbar mit Verschlußkappe 17112, geeignet für das Rechteckgestellsystem, passend in 11180, max. Radius 17,1 cm, min. Radius 7,6 cm	4 200	3 372
17112	Verschlußkappe, Polysulfon, durchsichtig, einschl. 2 Klammern 17118, für 13180		
18000	Rechteckgestell, ungebohrt, für Gefäße 85 - 110 mm lang, Polyallomer		
18002	Rechteckgestell für 20 Reaktionsgefäße 1,5-2,2 ml, max. Æ 11 mm, z.B. 15008, 15040, Polypropylen		
18003	Oberteil für 18002 für 20 Reaktionsgefäße 1,5-2,2 ml, max. Æ 11 mm, z.B. 15008, 15040 (kann zusammen mit 18002 eingesetzt werden), Polypropylen		
18005	Rechteckgestell für 20 RIA-Röhrchen 5 ml, max. Æ 12,2 x 60 - 75 mm, Flach- und Rundbodengefäße, z.B. 15060, Polyallomer		

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
18007	Rechteckgestell für 20 Gläser 7 ml, max. Æ 12,3 x 80 - 105 mm, Flach- und Rundbodengefäße, z.B. 15007, 15027, Polyallomer		
18009	Rechteckgestell für 20 Hämolyseröhrchen 5–6 ml, max. Æ 12,8 x 70 - 90 mm, Polypropylen		
18010	Rechteckgestell für 12 Gefäße mit Schraubkappe 10-12 ml, max. Æ 16,8/17,5 x 60 - 85 mm, z.B. 15000, 15010, 15039, Polyallomer		
18012	Rechteckgestell für 12 Vacutainer-Röhrchen 7 ml, max. Æ 13,5/18 x 65 – 90 mm, Polypropylen		
18015	Rechteckgestell für 12 Gefäße 10-15 ml, max. Æ 17 x 90 - 105 mm, z.B. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, Polyallomer		
18016	Rechteckgestell für 4 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner) z.B. 15115, Polypropylen		
18017	Rechteckgestell für 10 Gefäße 15 ml, und Gefäße mit Stopfen, max. Ø 17,2/18 x 80 - 112 mm, z.B. Monovetten 9 ml und 10 ml, Polypropylen		
18025	Rechteckgestell für 5 Gläser 25 ml, max. Ø 24 x 85 - 105 mm, z.B. 15025, 15026, Polyallomer		
18022	Rechteckgestell für 4 Sterilinröhrchen 30 ml, graduiert bis 20 ml, mit Stehrand, einschl. Kappe, max. Ø 25/31 x 65 - 95 mm, Polypropylen, siehe www.bibby-sterilin.co.uk, Nr. 03008		
18030	Rechteckgestell für 5 Gefäße mit Schraubkappe 27-30 ml, max. Ø 25,4/27,5 x 80 - 110 mm, z.B. 15029, 15030, 15032, 15033, Polypropylen		

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
18050	Rechteckgestell für 2 Gefäße 50 ml, max. Ø 35/38 x 85 - 110 mm, z.B. 15049, 15050, 15056, Polyallomer		
18051	Rechteckgestell für 2 Gefäße mit Schraubkappe 40-50 ml, max. Ø 29/35 x 80 - 110 mm, z.B. 13055, 15051, 15052, 15054, Polypropylen		
18052	Rechteckgestell für 2 Kulturröhrchen 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15151, Polypropylen		
18053	Rechteckgestell für 2 Kulturröhrchen 50 ml mit Stehrand (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), max. Ø 29,5/38 x 85 - 118 mm, Polypropylen		
18085	Rechteckgestell für 1 Gefäß mit Schraubkappe 78-85 ml, max. Ø 38/40 x 85 - 112 mm, z.B. 13085, 15074, 15075, 15076, 15080, Polyallomer		
18100	Rechteckgestell für 1 Gefäß 100 ml, max. Ø 45,5/48 x 85 - 110 mm, z.B. 15100, 15102, 15103, 15106, Polyallomer		
18105	Rechteckgestell für 20 RIA-Röhrchen 5 ml, max. Æ 12,2 x 60 - 75 mm, Flach- und Rundbodengefäße, z.B. 15060, dekantierbar, Polyallomer		
18107	Rechteckgestell für 20 Gläser 7 ml, max. Æ 12,3 x 80 - 105 mm, Flach- und Rundbodengefäße, z.B. 15007, 15027, dekantierbar, Polyallomer		
18115	Rechteckgestell für 12 Gefäße 10-15 ml, max. Æ 17 x 90 - 105 mm, z.B. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, dekantierbar, Polyallomer		
18125	Rechteckgestell für 1 Flasche mit Schraubkappe 125 ml, max. Æ 51 x 90 - 115 mm, z.B. 15125, Polypropylen		

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
18200	Rechteckgestell für 1 Flasche mit Schraubkappe 200 ml, max. Æ 57 x 90 - 115 mm, z.B. 15202, 15203, Polypropylen		
11181	Ausschwingender Rotor 48 x 15 ml komplett, bestehend aus Rotor 11180, 4 Rechteckbechern 13180, 4 Gestellen 18015 und 48 PS-Röhrchen 15020, max. Radius 17,1 cm, min. Radius 7,6 cm	4 200	3 372
11182	Ausschwingender Rotor 12 x 50 ml Kulturröhrchen, komplett, bestehend aus Rotor 11180, 4 Rundbechern 13190, 4 Gestellen 17346 und 12 Kulturröhrchen 15151, max. Radius 17,2 cm, min. Radius 7,5 cm	4 200	3 392
13190	Rundbecher, Aluminium, verschließbar mit Verschlußkappe 17190, geeignet für die folgenden Rundgestelle, passend in 11180, max. Radius 17,2 cm, min. Radius 7,5 cm	4 200	3 392
17190	Verschlußkappe, Polysulfon, durchsichtig, für 13190		
17350	Rundgestell für 24 Reaktionsgefäße 0,5-0,75 ml, Æ 8/10 x 28/31 mm, z.B. 15005, Polypropylen		
17351	Rundgestell für 12 Monovetten 5-7 ml, max. Æ 15,5/18 x 50 - 75 mm, Polypropylen		
17352	Rundgestell für 25 RIA-Röhrchen 5 ml, max. Æ 12,5 x 65 - 80 mm, z.B. 15060, Polypropylen		
17353	Rundgestell für 16 Reaktionsgefäße 1,5-2,2 ml, max. Æ 11 mm, z.B. 15008, 15040, Polypropylen		
17354	Rundgestell für 16 Gläser 7 ml, max. Æ 12,5 x 85 - 115 mm, z.B. 15007, 15027, Polypropylen		

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
17355	Rundgestell für 12 Gefäße mit Schraubkappe 10-12 ml, max. Æ 16,2/19 x 65 - 90 mm, z.B. 15000, 15010, 15039, Polypropylen		
17356	Rundgestell für 16 Vacutainer/Hämolyse/ RIA-Röhrchen 5-6 ml, max. Æ 13,5/17,5 x 70 - 90 mm, z.B. 15060, Polypropylen		
17358	Rundgestell für 12 Gefäße 10-15 ml, max. Æ 17,2/19,5 x 90 - 115 mm, z.B. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, und Monovetten 9 ml und 10 ml, Polypropylen		
17345	Rundgestell für 5 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner) z.B. 15115, Polypropylen		
17362	Rundgestell für 5 Sterilinröhrchen 30 ml, graduiert bis 20 ml, mit Stehrand, einschl. Kappe, max. Ø 25/31 x 65 - 95 mm, Polypropylen, siehe www.bibby-sterilin.co.uk, Nr. 03008		
17370	Rundgestell für 5 Gefäße 25-30 ml, max. Æ 25,4/29 x 85 - 115 mm, z.B. 15025, 15026, 15029, 15030, 15032, 15033, Polypropylen		
17375	Rundgestell für 3 Gefäße 50 ml, max. Æ 35/38 x 90 - 110 mm, z.B. 15049, 15050, 15056, Polypropylen		
17376	Rundgestell für 4 Gefäße mit Schraubkappe 40-50 ml, max. Æ 29/34 x 85 - 110 mm, z.B. 15051, 15052, 15054, Polypropylen		
17346	Rundgestell für 3 Kulturröhrchen 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15151, Polypropylen		
17344	dto., für Röhrchen mit Stehrand oder Flachboden		

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
17385	Rundgestell für 1 Gefäß mit Schraubkappe 78-85 ml, max. Æ 38/40 x 85 - 115 mm, z.B. 13085, 15074, 15075, 15076, 15080, Polypropylen		
17390	Rundgestell einschl. Gummipolster 16051 für 1 Gefäß 100 ml, max. Æ 45/50 x 85 - 110 mm, z.B. 15100, 15102, 15103, 15106, Polypropylen		
17393	Rundgestell für 1 Spitzbodenflasche 200 ml, 60°, Æ 60 x 137 mm, e.g. Nunc Nr. 376813, passend in 13190 ohne Kappe 17190		
17395	Rundgestell für 1 Flasche mit Schraubkappe 125 ml, max. Æ 51 x 90 - 115 mm, z.B. 15125, Polypropylen		
17400	Rundgestell für 1 Flasche mit Schraubkappe 200 ml, max. Æ 57 x 90 - 115 mm, z.B. 15202, 15203, Polypropylen		
17347	Rundgestell für 1 Flasche mit Schraubkappe 250 ml, max. Æ 61,5 x 90 - 125 mm, z.B. 15247, 15248, 15249, Polypropylen		
17401	Rundgestell inkl. Gummipolster 16250 für 1 Zentrifugenglas mit Rundboden 175-200 ml, max. Æ 57,5 x 90 - 113 mm, z.B. 15201, 15206, Polypropylen		
11240	Ausschwingender Rotor für Mikrotiterplatten, einschl. 2 Becher 13145 und Plattenhalter 17977, Radius Ecke 12,7 cm, Radius max. 11 cm, Radius min. 4,6 cm max. Plattenhöhe 64 mm	4 700	3 136 2 716 1 136

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
11222	Ausschwingender Rotor für Mikrotiterplatten, einschl. 2 Träger 13222,		
	Radius Ecke 12,3 cm,	3 000	1 238
	Radius max. 10,5 cm,		1 057
	Radius min. 6,5 cm		654
	max. Plattenhöhe 56 mm		
11133	Ausschwingender Rotor für 4 Rundbecher, für das nachstehende Zubehör:	5 000	4 500
13130	Vielfachträger, Aluminium, für 3 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner) z.B. 15115, verschließbar mit Kappe 17111, einschl. O-Ring		
13104	Rundbecher, Aluminium, verschließbar mit Kappen 17109, 17111, geeignet zur Aufnahme der nachstehenden Rundgestelle und der 200 ml Flaschen 15202 und 15203, passend in 11133, max. Radius 16,1 cm, min. Radius 5,7 cm:	5 000	4 500
17109	Verschlußkappe, Aluminium, zum hermetischen Verschließen des Bechers 13104		
17111	Verschlußkappe, Polysulfon, durchsichtig, zum hermetischen Verschließen des Bechers 13104		
13117	Rundbecher, Aluminium, geeignet zur Aufnahme der nachstehenden Rundgestelle und der 200 ml Flaschen 15202 und 15203, passend in 11133, max. Radius 16,1 cm, min. Radius 5,7 cm:	5 000	4 500
17000	Rundgestell, 2 teilig, ungebohrt, für Gefäße 90 - 110 mm lang, Polyallomer		
17006	Rundgestell für 12 Gefäße 5 ml, max. Æ 12,5 x 55 - 75 mm z.B Hämolyse-Röhrchen oder RIA-Röhrchen 15060, Polyallomer		

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
17007	Rundgestell für 12 Gläser 7 ml, max. Æ 12,3 x 90 - 105 mm, z.B. 15007, 15027, Polyallomer		
17008	Rundgestell für 12 Reaktionsgefäße 1,5-2,2 ml, max. Æ 11 mm, z.B. 15008, 15040, Polypropylen		
17027	Rundgestell für 7 Vacutainer-Röhrchen 5-7 ml, max. Æ 13,5/17,5 x 65 - 90 mm, Polypropylen		
17012	Rundgestell für 6 Gefäße mit Schraubkappe 10-12 ml, max. Æ 16,5/17,5 x 58 - 90 mm, z.B. 15000, 15010, 15039, Polyallomer		
17015	Rundgestell für 7 Gefäße 10-15 ml, max. Æ 16,8 x 90 - 105 mm, z.B. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024, Polyallomer		
17018	Rundgestell für 4 Gefäße mit Verschlußkappe 9-15 ml, max. Æ 17/20 x 90 - 110 mm, z.B. 15015, 15020, 15022, 15023, 15024 und Monovetten, Polyallomer		
17019	Rundgestell für 3 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15115, Polypropylen , in 13104 ohne Verschlußkappe verwenden		
17025	Rundgestell für 2 Gläser 25 ml, max. Æ 24,5 x 90 - 105 mm, z.B. 15025, 15026, Polyallomer		
17032	Rundgestell für 1 Sterilinröhrchen 30 ml, graduiert bis 20 ml, mit Stehrand, einschl. Kappe, max. Ø 25/31 x 65 - 95 mm, Polypropylen, siehe www.bibby-sterilin.co.uk, Nr. 03008		
17030	Rundgestell für 2 Gefäße mit Schraubkappe 27-30 ml, max. Ø 25,4/27,5 x 85 - 100 mm, z.B. 15029, 15030, 15032, Polypropylen		

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
17049	Rundgestell für 1 Kulturröhrchen 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15151, Polypropylen		
17050	Rundgestell für 1 Gefäß 50 ml, max. Ø 35/38 x 85 - 115 mm, z.B. 15049, 15050, 15056, Polyallomer		
17052	Rundgestell für 1 Gefäß mit Schraubkappe 40-50 ml, max. Ø 29/35 x 85 - 115 mm, z.B. 13055, 15051, 15052, 15054, Polypropylen		
17085	Rundgestell für 1 Gefäß mit Schraubkappe 78-85 ml, max. Ø 38/40 x 85 - 112 mm, z.B. 13085, 15074, 15075, 15076, 15080, Polyallomer		
17100	Rundgestell für 1 Gefäß 100 ml, max. Ø 45,5 x 85 - 105 mm, z.B. 15100, 15103, 15106, Polyallomer		
17101	Rundgestell für 1 Gefäß 100 ml, max. Ø 45,5 x 85 - 105 mm, z.B. 15100, 15102, 15103, 15106, Polypropylen		
17125	Reduzierung für 1 Flasche mit Schraubkappe 125 ml, max. Ø 51 x 90 - 120 mm, z.B. 15125, Polypropylen		
11132	Ausschwingender Rotor 28 x 15 ml komplett, bestehend aus Rotor 11133, 4 Rundbechern 13117, 4 Gestellen 17015 und 28 PS-Röhrchen 15020, max. Radius 14,9 cm, min. Radius 5,7 cm	5 000	4 165
11224	Ausschwingender Rotor für die Zytologie komplett mit 4 feststellbaren Bechern und Einsätzen für unterschiedliche Objektträger. Die Becher und damit die Objektträger können im Stillstand bereits in 90° Position fest verriegelt werden, max. Radius 11,3 cm	3 000	1 137

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
11136	Trommelrotor für Mikrogefäße (max. 60/120 Stück) einschl. Deckel für Einsätze 14000, 14002, 14020 und 14021, max. Radius 7 cm, min. Radius 3 cm. Achtung: bei Drehzahlen über 13 000 min^{-1} kann es zu Beschädigungen der Gefäße kommen	13 000	13 226
14000	Zentrifugiereinsatz für 20 Reaktionsgefäße 0,25-0,4 ml 15014, passend in 11136, Polyallomer		
14002	Zentrifugiereinsatz für 10 Reaktionsgefäße 1,5-2,2 ml 15008, 15040, passend in 11136, Polyallomer		
14020	Zentrifugiereinsatz für 10 PCR-Gefäße 0,2-0,5 ml, passend in 11136, Polyproyplen		
14021	Zentrifugiereinsatz für 32 PCR-Gefäße 0,2 ml oder 4 Streifen mit je 8 PCR-Gefäßen 0,2 ml, passend in 11136, Polyproyplen		
11135	Ausschwingender Rotor 24 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 7,4 cm, min. Radius 3,5 cm	12 500	12 927
12154	Winkelrotor 24 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 8,2 cm, min. Radius 5 cm, Winkel 45°	16 000	23 469
12131	Winkelrotor 30 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 10 cm, min. Radius 6,7 cm, Winkel 45°	13 200	19 480
12348	Winkelrotor 48 x 1,5-2,2 ml für Reaktionsgefäße z.B. 15008, 15040, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 8,4 cm, min. Radius 5,1 cm	14 000	18 407

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
12115	Winkelrotor für 12 Streifen mit je 8 PCR-Gefäßen 0,2 ml, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,8 cm, min. Radius 7,2 cm, Winkel 45°	14 000	15 777/21 475
12111	Winkelrotor 10 x 10-12 ml für verschließbare Gefäße z. B. 15000, 15010, 15039, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 7,6 cm, min. Radius 2,8 cm, Winkel 35°	16 000	21 752
12157	Winkelrotor 20 x 10-12 ml für verschließbare Gefäße z.B. 15000, 15010, 15039, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,8 cm, min. Radius 5,9 cm, Winkel 25°	9 000	8 875
12112	Winkelrotor 12 x 15 ml für Greinerröhrchen mit Kappe 15065 (Greiner Nr. 187261), max. Æ 17/22 x 95/100 mm, max. Radius 10 cm, min. Radius 4,8 cm	8 000	7 155
19777	Winkelrotor für 10 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15115, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,3 cm, min. Radius 3,7 cm, Winkel 25°	9 000	8 422
12158	Winkelrotor 6 x 27-30 ml für verschließbare Gefäße z.B. 15029, 15030, 15032, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 7,9 cm, min. Radius 2,1 cm, Winkel 30°	16 000	22 610
13059	Adapter für 1 Gefäß 10 ml, z.B. 15000, 15010, 15039, passend in 12158		
12150	Winkelrotor 6 x 40-50 ml für verschließbare Gefäße 13055 plus 17054, 15051, 15052, 15054, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 8,4 cm, min. Radius 2,1 cm, Winkel 25°	10 000	9 391

Bestell-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	maximales Schwerefeld (x g)
12156	Winkelrotor 8 x 40-50 ml für verschließbare Gefäße 13055 plus 17054, 15051, 15052, 15054, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,6 cm, min. Radius 3,3 cm, Winkel 25°	9 000	8 694
19776	Winkelrotor für 6 Kulturröhrchen 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15151, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,3 cm, min. Radius 3,1 cm, Winkel 25°	9 000	8 422
13060	Reduziereinsatz für 1 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15115, passend in 19776, Polypropylen		
13079	Bodenadapter für 1 Gefäß 40-42 ml 15051, 15052, 15054, passend in 19776, Polypropylen		
12155	Winkelrotor 4 x 78-85 ml für verschließbare Gefäße 13085 plus 17185, 15074, 15075, 15076, 15080, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,1 cm, min. Radius 1,4 cm, Winkel 30°	10 000	10 174
12159	Winkelrotor 6 x 78-85 ml für verschließbare Gefäße 13085 plus 17185, 15074, 15075, 15076, 15080, einschl. Hermetikdeckel aus Aluminium, max. Radius 9,8 cm, min. Radius 2,8 cm, Winkel 25°	8 000	7 012
13080	Reduziereinsatz für 1 Kulturröhrchen 50 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15151, passend in 12155 ohne Deckel, 12159, Polypropylen		
13081	Reduziereinsatz für 1 Kulturröhrchen 15 ml (Nunc, Corning, Falcon, Greiner), z.B. 15115, passend in 12155 ohne Deckel, 12159, Polypropylen		

Bestell-Nr.	Beschreibung
13082	Reduziereinsatz für 1 Gefäß 40-50 ml, max. Æ 28,8 x 105 - 110 mm, z.B. 13055, 15051, 15052, 15054, passend in 12155, 12159, Polypropylen
13083	Reduziereinsatz für 1 Gefäß 27-30 ml, max. Æ 25,5 x 90 - 100 mm, z.B. 15029, 15030, 15032, passend in 12155, 12159, Polypropylen
13084	Reduziereinsatz für 2 Gefäße 10-12 ml, max. Æ 16/17,5 x 75 - 90 mm, z.B 15000, 15010, 15039, passend in 12155, 12159, Polypropylen

Adaptoren, Stahlgefäße und Kunststoffgefäße

13000	Adapter für Reaktionsgefäße 0,25-0,4 ml 15014, passend in 12110, 12131, 12154, 12348, 14002, 17008, 18002, Polyallomer
13002	Adapter für Reaktionsgefäße 0,5-0,75 ml 15005, Æ 7,9/10 x 28/31 mm passend in 12110, 12131, 12154, 12348, 14002, 17008, 18002, Polyallomer
13021	Adapter für PCR-Gefäß 0,2 ml, Æ 5,85/6,95 x 20/23,4 mm, passend in 12110, 12131, 12154, 12348, 14002, 17008, 18002, Polyallomer
15005	Reaktionsgefäße 0,5 ml, Æ 7,9/10 x 28/31 mm, Packung mit 100 Stück, passend in 13002, 17350
15008	Reaktionsgefäße 1,5 ml, Packung mit 100 Stück, passend in 12110, 12131, 12154, 12348, 14002, 17008, 17353, 18002
15040	Reaktionsgefäße 2,2 ml, Packung mit 100 Stück, passend in 12110, 12131, 12154, 12348, 14002, 17008, 17353, 18002
15014	Reaktionsgefäße 0,4 ml (Beckmansystem), Polypropylen, Packung mit 100 Stück, passend in 13000, 14000

Bestell-Nr.	Beschreibung
15060	Polystyrolgefäß 5 ml (RIA-Gefäß), Æ 12 x 75 mm, passend in 17006, 17356, 18005, 18009
13026	Edelstahlgefäß 10 ml, Æ 15,7 x 76 mm, verschließbar mit Kappe 17126, passend in 12111, 12157
17126	Edelstahlverschlußkappe für 13026
15000	Teflongefäß mit Schraubkappe 12 ml, Æ 16,1 x 81,1 mm, passend in 12111, 12157, 13084, 17012, 17355, 18010
15010	dito, Polykarbonat
15039	dito, Polypropylen
15020	Polystyrolgefäß 15 ml, Æ 17 x 100 mm, passend in 17015, 17358, 18015, 18115
15021	Polypropylenstopfen für 15020, 15023
15023	Polypropylengefäß 15 ml, Æ 17 x 100 mm, passend in 17015, 17358, 18015, 18115
15065	Kunststoffgefäß mit Kappe 15 ml, Æ 17/22 x 94/95 mm (Greiner Nr. 187261), passend in 12112
15115	Kulturröhrchen mit Schraubkappe 15 ml, spitzer Boden, Polypropylen, passend in 13060, 13081, 13130, 17019, 17345, 18016, 19777
15029	Teflongefäß mit Schraubkappe 28 ml, Æ 25,3 x 96 mm, passend in 12158, 13083, 17030, 17370, 18030
15030	Polykarbonatgefäß mit Schraubkappe 30 ml, Æ 25,3 x 98 mm, passend in 12158, 13083, 17030, 17370, 18030
15032	Polypropylengefäß mit Schraubkappe 27 ml, Æ 25,3 x 97 mm, passend in 12158, 13083, 17030, 17370, 18030

Bestell-Nr.	Beschreibung
15049	Polykarbonatgefäß 50 ml, graduiert 0 – 50 ml in Schritten von 1 ml, Ø 34 x 100 mm, passend in 17050, 17375, 18050
13055	Edelstahlgefäß 50 ml, verschließbar mit Verschlußkappe 17054, Æ 29 x 101,5 mm, passend in 12150, 12156, 13082, 17052, 17375, 18051
17054	Edelstahlverschlußkappe für 13055
15051	Teflongefäß mit Schraubkappe 42 ml, Æ 28,5 x 107 mm, passend in 12150, 12156, 13079, 13082, 17052, 17376, 18051
15052	Polypropylengefäß mit Schraubkappe 42 ml, Æ 28,8 x 107 mm, passend in 12150, 12156, 13079, 13082, 17052, 17376, 18051
15054	Polykarbonatgefäß mit Schraubkappe 40 ml, Æ 28,8 x 107 mm, passend in 12150, 12156, 13079, 13082, 17052, 17376, 18051
15151	Kulturröhrchen mit Schraubkappe 50 ml, spitzer Boden, Polypropylen, passend in 13080, 17049, 17346, 18052, 19776
13085	Edelstahlgefäß 85 ml, verschließbar mit Verschlußkappe 17185, Æ 38/40 x 100/107 mm, passend in 12155, 12159, 17085, 17385, 18085
17185	Edelstahlverschlußkappe für 13085
15074	Polykarbonatgefäß mit Schraubkappe aus Aluminium für hohe Drehzahlen 82 ml, Æ 38 x 109 mm, passend in 12155, 12159, 17085, 17385, 18085
15075	Polykarbonatgefäß mit Schraubkappe 82 ml, Æ 38 x 112 mm, passend in 12155, 12159, 17085, 17385, 18085
15076	Polypropylengefäß mit Schraubkappe 78 ml, Æ 38 x 112 mm, passend in 12155, 12159, 17085, 17385, 18085

Bestell-Nr.	Beschreibung
15080	Polyflorgefäß mit Schraubkappe 81 ml, Æ 38 x 112 mm, passend in 12155, 12159, 17085, 17385, 18085
15102	Polypropylengefäß 100 ml, Æ 45 x 100 mm, passend in 17101, 17390, 18100
15103	Polykarbonatgefäß 100 ml, Æ 45 x 100 mm, graduiert 2 – 100 ml in Schritten von 2 ml, passend in 17100, 17101, 17390, 18100
15125	Polypropylenflasche mit Schraubkappe 125 ml, Æ 51 x 99 mm, passend in 17125, 17395, 18125
15202	Polypropylenflasche mit Schraubkappe 190 ml, Æ 56 x 112 mm, passend in 13104, 13117, 17400, 18200
15203	Polykarbonatflasche mit Schraubkappe 200 ml, Æ 56 x 113 mm, passend in 13104, 13117, 17400, 18200
13255	Edelstahlflasche 250 ml, verschließbar mit Verschlußkappe 17256, Æ 61,4 x 125 mm, passend in 17347
17256	Edelstahlverschlußkappe für 13255
15247	Teflonflasche mit Schraubkappe 250 ml, Ø 61,4 x 122 mm, passend in 17347
15248	Polykarbonatflasche mit Schraubkappe 250 ml, Ø 61,4 x 125 mm, passend in 17347
15249	dito, Polypropylen

Zentrifugengläser

15007	Zentrifugenglas 7 ml, Æ 12 x 100 mm, passend in 17007, 17354, 18007, 18107
15027	dito, graduiert 0 – 5,5 ml in Schritten von 0,1 ml

Bestell-Nr.	Beschreibung
15015	**Zentrifugenglas 10 - 12 ml, Æ 16 x 100 mm, passend in 17015, 17358, 18015, 18115**
15024	**dito, graduiert 0 – 10 ml in Schritten von 0,1 ml**
15022	**Hochfestes Zentrifugenglas 15 ml, Æ 17 x 110 mm, passend in 12150, 12156 mit 16018 und in 12155, 12159 mit 16019, max. erlaubte Drehzahl 7 000 min^{-1}**
15025	**Zentrifugenglas 25 ml, Æ 24 x 100 mm, passend in 17025, 17365, 18025**
15026	**dito, graduiert 5 – 25 ml in Schritten von 1 ml**
15033	**Hochfestes Zentrifugenglas 30 ml, Æ 24 x 105 mm, passend in 12150, 12156 mit 16030 und in 12155, 12159 mit 16031, max. erlaubte Drehzahl 7 000 min^{-1}**
15050	**Zentrifugenglas 50 ml, Æ 34 x 100 mm, passend in 17050, 17375, 18050**
15056	**dito, graduiert 4 – 50 ml in Schritten von 1 ml**
15100	**Zentrifugenglas 100 ml, Æ 44 x 100 mm, passend in 17100, 17101, 17390, 18100**
15106	**dito, graduiert 1 – 100 ml in Schritten von 1 ml**
15201	**Zentrifugenglas 200 ml, Æ 56 x 112 mm, passend in 17401**
15206	**dito, graduiert 15 – 175 ml in Schritten von 5 ml**

Sonstiges Zubehör

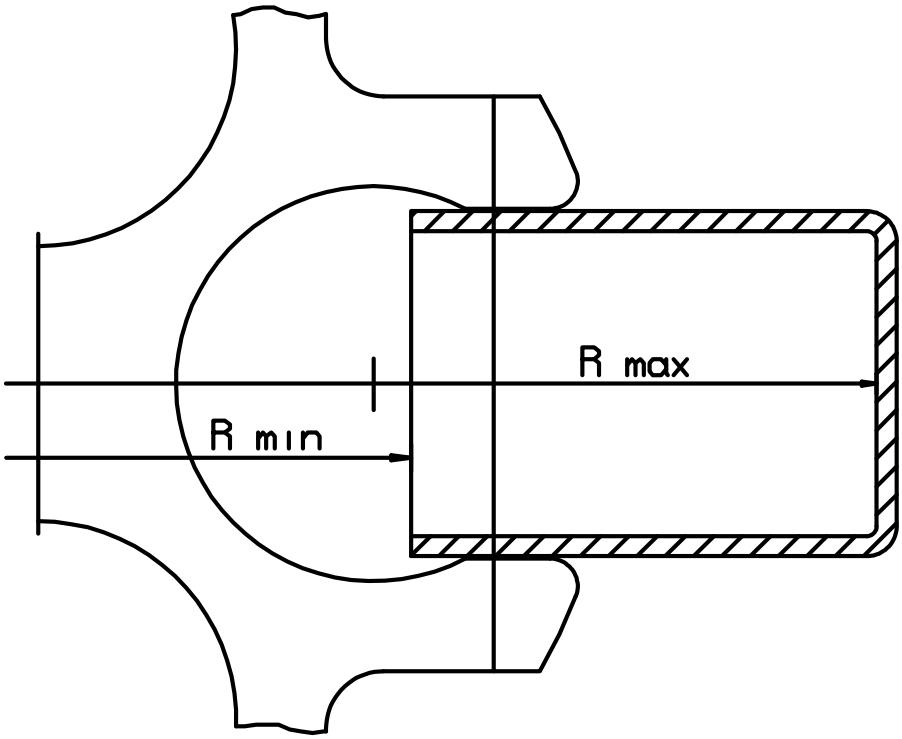
16018	**Gummieinsatz für 15 ml hochfestes Glas 15022, passend in 12150, 12156**

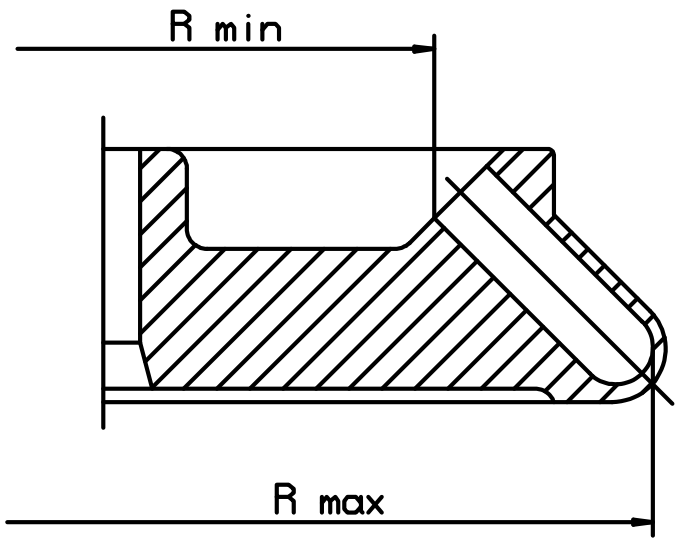
Bestell-Nr.	Beschreibung
16019	Gummieinsatz für 15 ml hochfestes Glas 15022, passend in 12155, 12159
16030	Gummieinsatz für 30 ml hochfestes Glas 15033, passend in 12150, 12156
16031	Gummieinsatz für 30 ml hochfestes Glas 15033, passend in 12155, 12159
16906	Gummiplatte für 18025
16907	dito, für 18050
16908	dito, für 18100
16909	Gummiplatte für Rechteckgestelle 18005, 18007, 18015
16910	Gummiplatte für Rundgestelle 17006, 17007, 17012, 17015, 17025
16911	Gummiplatte für Rundgestelle 17050, 17100
17112	Rechteckige Verschlußkappe aus Polysulfon, durchsichtig, einschl. 2 Klammern 17118, für 13180
17111	Runde Verschlußkappe aus Polykarbonat, durchsichtig, für 13104, 13130
16251	Dichtring 58 x 3 mm für Becher 13104
17190	Runde Verschlußkappe aus Polysulfon, durchsichtig, für 13190
17919	Zentrifugentisch aus lackiertem Stahlblech mit 2 Türen und Platz für Zubehör, fahrbar auf feststellbaren Rollen, Abmessungen: B 490, T 635, H 490 mm
17913	Befestigungssatz für Tisch 17919

Weiteres Zubehör auf Anfrage lieferbar.

Mögliche Höchstdrehzahlen von Gefäßen

Einige Gefäße wie z.B. Zentrifugengläser, Mikrogefäße, Kulturröhrchen, Teflongefäße und insbesondere Gefäße mit großem Fassungsvermögen können in unseren Rotoren, Bechern und Adaptoren mit höheren Drehzahlen als deren Bruchgrenze gefahren werden. Wir empfehlen, die Gefäße grundsätzlich voll zu füllen und die Empfehlungen der Gefäßhersteller zu beachten.


R max
R min


R min
R max

1.3 Lieferumfang

Zur Zentrifuge gehören:

Anschlußkabel	Bestell-Nr. 269 010
Sechskantschlüssel SW 2,5	Bestell-Nr. 930 115
Rotorbefestigungsschlüssel	Bestell-Nr. 930 100
1 Tube Tragbolzenfett	Bestell-Nr. 70 284
20 ml Korrosionsschutzöl	Bestell-Nr. 70 104

Dokumentation:

Bedienungsanleitung
Kurzbedienungsanleitung
Bedienungshinweise Rotor und Zubehör
EG-Konformitätserklärung
Unbedenklichkeitsbescheinigung

Zubehör gemäß Ihrer Bestellung, unserer Auftragsbestätigung und unserem Lieferschein.

Rotorbestell-Nr.	Rotor-Nr.
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

1.4 Normen und Vorschriften

Beachten Sie bitte die beiliegende EG-Konformitätserklärung.

1.5 Wichtiger Hinweis/Gefahrenhinweis

Dem Unternehmer (Betreiber) wird gemäß Berufsgenossenschaftlichen Regeln BGR500 Kap. 2.11 Teil 3 empfohlen, für nachfolgend aufgeführte Punkte zu sorgen:

1. Laut BGR500 hat der Unternehmer (Betreiber) unter Berücksichtigung der Betriebs- oder Gebrauchsanleitung des Herstellers eine Betriebsanweisung aufzustellen und den Beschäftigten zur Kenntnis zu bringen.

2. Aus Sicherheitsgründen muß in dieser Betriebsanweisung eindeutig darauf hingewiesen werden, daß die eingestempelte max. Drehzahl des im Einsatz befindlichen Rotors sowie die zulässige Füllmenge nicht überschritten werden darf.

3. Liegt die Dichte des Zentrifugats über 1,2 g/cm^3, muß die Höchstdrehzahl der Zentrifuge reduziert werden (s. Formel Punkt 9.4.2).

4. Der Betrieb der Zentrifuge in explosionsgefährdeten Räumen ist unzulässig.

5. Während des Betriebes darf die Zentrifuge nicht angestoßen oder bewegt werden. Anlehnen oder Abstützen an der Zentrifuge sind unzulässig.

6. Explosive oder leicht brennbare Substanzen dürfen nicht zentrifugiert werden.

7. Substanzen, die das Material der Zentrifuge, der Rotoren oder der Becher in irgendeiner Weise beschädigen können, dürfen nicht oder nur unter Beachtung besonderer Vorsichtsmaßnahmen zentrifugiert werden. Infektiöse, toxische, pathogene oder radioaktive Substanzen dürfen nur in zertifizierten Rotoren zentrifugiert werden.

8. Halten Sie grundsätzlich einen Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm im Umkreis der Zentrifuge frei. Gefahrenstoffe jeglicher Art dürfen in dem Bereich nicht abgestellt oder bevorratet werden.

9. Achtung!
   Defekte Deckelentlastungen ermöglichen das Herunterfallen des Zentrifugendeckels (ggf. Service verständigen). Quetschgefahr!

1.6 Symbole der Sicherheits- und Betriebsinformation

Für die Zentrifuge verwendete internationale Symbole:

Symbol	Titel
	Gefährliche elektrische Spannung Dangerous voltage Courant haute tension
	Achtung, Bedienungsanleitung beachten Attention, consult accompanying documents Attention, consulter les documents joints
I	Ein (Netzverbindung) On (Power) Marche (mise sous tension)
O	Aus (Netzverbindung) Off (Power) Arrêt (mise hors tension)
	Schutzleiteranschluß Protective earth (ground) Liaison à la terre
	Erde Earth (ground) Terre
	Netzstecker ziehen Unplug mains plug Tirer la fiche de prise
	Vorsicht Quetschgefahr Caution! Risk of bruising Attention! Danger de blessure
→	Drehrichtungspfeil Arrow direction of rotation Flèche sens de rotation
	Heiße Oberfläche Hot surface Surface chaude

2.1 Übersicht

Die neue Generation der Laborzentrifugen von SIGMA verfügt über zwei Mikroprozessoren, die unabhängig voneinander die Überwachung der Rotorerkennung sowie die der Überdrehzahl gewährleisten. Somit konnte eine weitere Optimierung im Hinblick auf den Sicherheitsaspekt erreicht werden. Die langlebigen Asynchronmotoren sind kollektorlos und geräuscharm. Ein lästiger Bürstenwechsel entfällt, und da kein Kohlenstaub entsteht, ist eine Aufstellung in Reinräumen mit entsprechendem Zubehör möglich.

2.2 Aufbau und konstruktive Sicherheitsmaßnahmen

Die Zentrifuge ist in einem Stahlblechgehäuse eingebaut. Die Baugruppe Panzerkammer, Stahlblechdeckel, motorische Schloßeinheit und Scharniersystem bildet eine kompakte Sicherheitseinheit. Der Deckel wird hinten von stabilen Scharnieren und vorn von einem motorischen Deckelschloß zweifach gesichert. Somit befindet sich um den Rotorraum herum eine stabile Sicherheitskapsel.

Die Zentrifuge steht auf elastischen Gummifüßen.

2.3 Antrieb

Als Antriebsmotor kommt ein großzügig dimensionierter Asynchronmotor zum Einsatz.

2.4 Ein- und Ausgabe von Daten

Die Anzeige besteht aus einem hermetisch geschlossenen LCD-Grafik-Display mit Drehknopf. Ein Display mit hell hinterleuchteter CFL-Röhre signalisiert Betriebszustände und führt den Benutzer durch den weiten Bereich der Anwendungsmöglichkeiten.

Option:
Der Anschluß für eine serielle Schnittstelle ist möglich, so daß für Steuerungs- oder auch Registraturzwecke ein externer Personalcomputer mit Drucker angeschlossen werden kann.

2.5 Elektronik

Die von zwei Mikroprozessoren kontrollierte Elektronik erlaubt umfangreiche Anpassungsmöglichkeiten der Zentrifuge an die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen. Folgende Parameter sind u. a. programmierbar oder abrufbar:

- Drehzahlvorwahl (bei Aktivierung von FEIN Schritte von 1 bzw. 10 Umdrehungen/min möglich)
- RZB in Schritten von 1 bzw.10 x g
- Zeitvorwahl (9 h, 59 min max.) in Schritten von 1 min oder 1 sek
- Dauerbetrieb
- Kurzzeitbetrieb
- Fixe Brems- und Beschleunigungskurven
- Freie Gestaltung von Brems- und Beschleunigungskurven
- Speichern, Abrufen und Ändern von Programmen
- Eingabe und Messung des Zeitintegrals
- Betrieb mit Startverzögerung
- System führt kontinuierlich eine Selbstüberwachung durch und erkennt Störungen. Diese werden angezeigt und gespeichert.

2.6 Sicherheitseinrichtungen

Neben den bereits erwähnten passiven Sicherheitseinrichtungen in der Panzerung gibt es noch nachstehende aktive Vorsorge für Ihre Sicherheit:

2.6.1 Deckelverriegelung, Deckelzuhaltung

Die Zentrifuge kann nur gestartet werden, wenn der Netzschalter auf "EIN“ steht und der Deckel richtig geschlossen ist. Nach Schließen des Deckels wird das Schloß motorisch verriegelt. **Gefahrenhinweis! Beim Schließen des Deckels ist darauf zu achten, dass die Finger nicht zwischen Deckel und Gehäuseoberkante verbleiben.** Der Deckel kann erst geöffnet werden, wenn der Rotor stillsteht. Wird der Deckel über die Notentriegelung während des Laufes geöffnet, schaltet die Zentrifuge sofort ab und läuft bis zum Stillstand frei aus. Bei geöffnetem Deckel ist der Antrieb allpolig vom Netz getrennt, d.h. ein Start der Zentrifuge ist nicht möglich (s. Punkt 9.5.4 "Notentriegelung des Deckels").

2.6.2 Unwuchtüberwachungssystem

Bei ungleichmäßiger Beladung des Rotors wird der Antrieb in der Beschleunigungsphase oder während des Laufes abgeschaltet, und eine Unwucht wird angezeigt.

2.6.3 Rotorüberwachung

Bei dem Erstellen von Programmen ist die Rotorbestellnummer und, falls notwendig, die Becherbestellnummer auszuwählen. Zwei Rechner prüfen, ob die eingegebene Drehzahl oder das Schwerefeld für den Rotor zulässig sind. Fehleingaben sind nicht möglich (s. Punkt 9.3 "Grenzen in der Eingabe"). Nach dem Start, während der Anlaufphase, wird von den Rechnern die Identität des Rotors zusätzlich geprüft. **Achtung: Bitte achten Sie unbedingt darauf, daß die korrekte Becherbestellnummer eingegeben wird, da bei Anwahl eines falschen Bechers die max. zulässige Drehzahl überschritten werden kann. Dies ist nicht zulässig.** Entspricht der Rotor nicht der im Programm genannten Rotorbestellnummer, erfolgt STOP und eine Fehlermeldung wird ausgegeben. Ein Neustart der Zentrifuge ist erst möglich nach Reset und wenn eine korrekte Rotornummer gewählt wird.

2.6.4 Stillstandsüberwachung

Der Zentrifugendeckel darf sich nur bei stillstehendem Rotor öffnen lassen. Überprüft wird der Stillstand sowohl vom Hauptrechner als auch von einer zusätzlichen Hardwareschaltung.

2.6.5 Systemkontrolle

Eine interne Systemkontrolle überwacht den Datenverkehr und die Sensorsignale auf Plausibilität. Die vielfältigsten Störungen werden mit äußerster Sensibilität erkannt, als Errormeldung zusammen mit einer Identnummer angezeigt und für den Kundendienst gespeichert.

2.6.6 Schutzleiterprüfung

Zur Schutzleiterprüfung befindet sich an der Rückwand der Zentrifuge eine Potentialausgleichsschraube. Mit entsprechendem Meßgerät kann eine Schutzleiterprüfung durchgeführt werden.

3.1 Entfernen der Verpackung

Karton öffnen. Zubehörkarton entnehmen. Oberes Schaumstofformstück herausnehmen. Zentrifuge mit einer Hubeinrichtung oder mit mehreren Personen nach oben hin herausnehmen. Beim Heben und Tragen grundsätzlich seitlich unter die Zentrifuge greifen.

Vorgehensweise bei Verpackung in einem Stülpkarton:
Kartonoberteil entfernen und Zubehör entnehmen. Oberes Schaumstofformstück herausnehmen und Stülpkarton entfernen. Zentrifuge mit einer Hubeinrichtung oder mit mehreren Personen nach oben hin herausnehmen. Beim Heben und Tragen grundsätzlich seitlich unter die Zentrifuge greifen.

Achtung: Die Zentrifuge ist schwer!

Bitte bewahren Sie die Verpackung für evtl. späteren Versand der Zentrifuge auf.

3.1.1 Transportsicherung (aus Schaumstoff)

Die Transportsicherung der SIGMA 3-18 besteht aus einem Schaumstoffring, der sich zwischen Zentrifugeninnenraum und Motor befindet.

Dieser ist zugänglich, indem man den Zentrifugendeckel öffnet (s. Punkt 3.3 bis 3.4.2 oder 9.5.4 “Notentriegelung des Deckels“).

Der Schaumstoffring kann nun entnommen werden, wobei der Motor an der Motorwelle leicht angehoben wird. Die Zentrifuge ist betriebsbereit.

Anschließend Zentrifuge ausrichten und Inbetriebnahme fortsetzen.

Für eventuelle Rücklieferungen (Service, Reparatur) sollte die Transportsicherung aufbewahrt werden.

3.2 Installation

3.2.1 Aufstellungsort

Die gesamte zugeführte Energie der Zentrifuge wird in Wärme umgewandelt und an die Umgebungsluft abgegeben. Aus diesem Grunde muß auf ausreichende Belüftung geachtet werden. Damit die in der Maschine befindlichen Lüftungsöffnungen in vollem Querschnitt wirksam bleiben, muß ein ausreichender Abstand zur Wand eingehalten werden. Weiterhin sollte die Zentrifuge nicht in der Nähe von Wärmeerzeugern aufgestellt werden und eine direkte Sonneneinstrahlung vermieden werden.

Der Tisch sollte standfest sein und über eine stabile, ebene Tischplatte verfügen. Halten Sie grundsätzlich einen Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm im Umkreis der Zentrifuge frei.

Für den normalen Betrieb sollte die Umgebungstemperatur 4 °C nicht unter- und 40 °C nicht überschreiten. Die max. Luftfeuchte beträgt 80 %. Bei Transport aus kalter in wärmere Umgebung bildet sich Kondenswasser in der Zentrifuge. Es muß darauf geachtet werden, daß genügend Zeit zum Trocknen gegeben ist, bevor die Zentrifuge wieder in Betrieb genommen werden kann.

3.2.2 Anschlußart

Die auf dem Typenschild angegebene Betriebsspannung muß mit der örtlichen Versorgungsspannung übereinstimmen!

SIGMA Laborzentrifugen sind Geräte der Schutzklasse I, DIN VDE 0700, und haben ein dreiadriges Anschlußkabel von 2,5 m Länge mit Schutzkontakt-Winkelstecker. Geräteseitig sind sie mit thermischen Sicherungen ausgerüstet. Nach Auslösen und anschließender Abkühlphase von ca. 2 Minuten können sie mittels Wippschalter wieder aktiviert werden.

An der Rückseite, neben dem Netzeingang, befindet sich ein zusätzlicher Schutzleiteranschluß, an den ein separater Schutzleiter fest angeschlossen werden kann. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß bei einem Defekt im Schutzleitersystem der zulässige Ableitstrom nicht über den Menschen fließen kann. Der Ableitstrom an sich ist ungefährlich, es kann jedoch zu sekundären Gefahren kommen.

3.2.3 Sicherungen / Notschalter bauseits

Die Zentrifugen sind typisch mit jeweils 16 Amp Klasse "B" oder "L" abzusichern.
Ein Notschalter zum Trennen vom Netz bei einer Fehlfunktion ist bauseits erforderlich. Dieser Schalter soll von der Zentrifuge entfernt angebracht sein, vorzugsweise außerhalb des Raumes, in dem die Zentrifuge steht, oder am Ausgang aus diesem Raum.

3.3 Einsetzen von Rotoren und Zubehör

1. Zentrifugendeckel mit Deckel-Taste öffnen.

2. Rotorbefestigungsschraube aus der Motorwelle herausschrauben (entgegen dem Uhrzeigersinn).

3. Rotor von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.

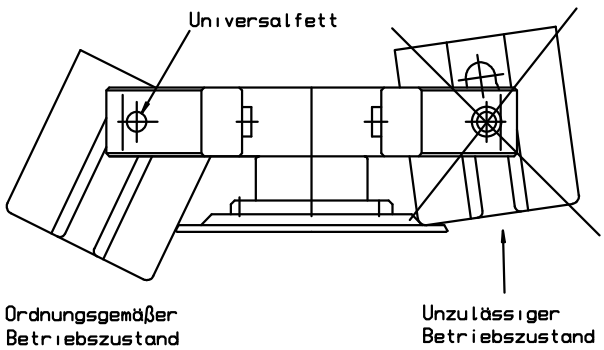
4. Rotorbefestigungsschraube im Uhrzeigersinn mit dem mitgelieferten Rotorschlüssel so anziehen, daß das Tellerfederpaket fest zusammengedrückt wird:

Anzugsmoment:	1-6/1-15/2-5/1-15K/2-16/2-16K/2-16KC:	ca. 5 Nm
	3-16/3-16K/3-18K/3K 30:	ca. 7,5 Nm
	4-15/4K15/6-15/6K15:	ca. 10 Nm

   Nach häufiger Benutzung ist die Rotorbefestigungsschraube um einige Umdrehungen zu lösen und erneut anzuziehen. **Dies sollte einmal täglich oder nach ca. 20 Zyklen geschehen (s. auch Punkt 5.1.4 "Änderung der Konfiguration" – Zyklen).** Somit ist eine ordnungsgemäße Verbindung zwischen Rotoraufnahme und Motorwelle gewährleistet (s. auch Punkt 8.2 "Pflege und Reinigung von Zubehör").

5. Ausschwingende Rotoren müssen grundsätzlich in allen Positionen bestückt sein. Dabei ist ein korrektes Einsetzen der Becher zu gewährleisten.

6. Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden, (s. auch Punkt 1.2. "Einsetzbares Zubehör").



7. Gefäße außerhalb der Zentrifuge füllen.

8. Deckel der Gefäße aufsetzen bzw. aufschrauben.

9. Grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen.

10. **Achtung** beim Betreiben von Mikrotiterrotoren: Die Plattenhalter dürfen nur zusammen mit den Platten in die Becher eingesetzt werden.

11. In den Winkelrotoren müssen die Kunststoffgefäße immer voll gefüllt sein, um zu verhindern, daß sich bei Teilfüllung die Gefäße verformen, Undichtigkeiten am Verschluß entstehen und daß sich die Verschlüsse lösen.

Achtung, die speziellen Hinweise unter Punkt 1.5. beachten.

12. **Achtung:** Die Zentrifuge absorbiert kleinere Gewichtsunterschiede bei der Beladung der Rotoren. Es empfiehlt sich jedoch, die Gefäße möglichst genau auszutarieren, um einen vibrationsarmen Lauf zu gewährleisten. Sollte die Zentrifuge mit zu ungleicher Beladung gestartet werden, schaltet die Unwuchtüberwachung den Antrieb ab. Die Anzeige erfolgt durch ein Unwuchtdialogfenster.

13. Rotoren mit Deckel sollten grundsätzlich mit diesem betrieben werden. Der Rotordeckel wird, genau wie der Rotor, mit dem Rotorbefestigungsschlüssel festgeschraubt. Auf festen Sitz ist zu achten. **Achtung! Die Deckelschraube dient nur zur Befestigung des Deckels auf dem Rotor, nicht zum Festziehen des Rotors auf der Spannzange.** Vor Aufsetzen des Deckels ist immer der feste Sitz der Rotorbefestigungsschraube mittels Schlüssel zu überprüfen.

3.3.1 Rotorbefestigung für Winkelrotoren mit hermetisch verschließbarem Deckel

1. Rotordeckel (2) auf Rotor schrauben und handfest anziehen.

2. Rotor mit Deckel (2) auf die Motorwelle setzen.

3. Spannzangenschraube (1) in die Motorwelle setzen und mit Steckschlüssel fest anziehen.

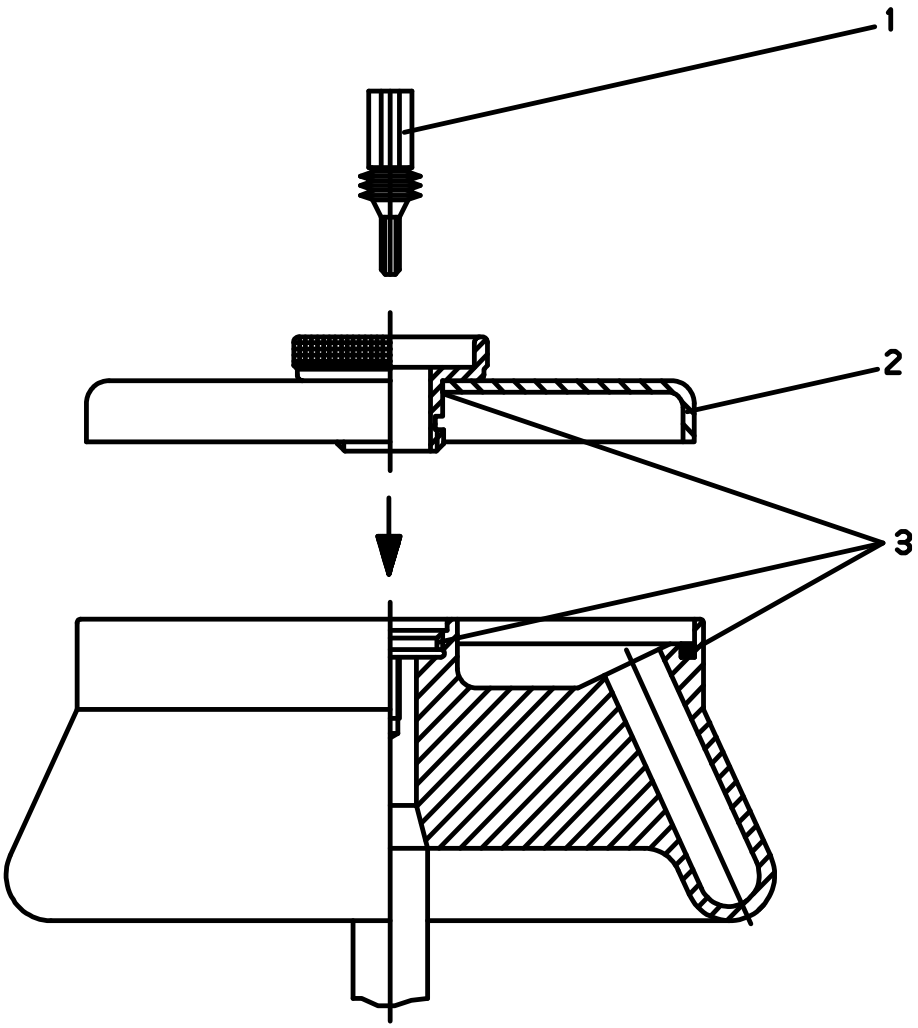
4. Der Rotor kann auch ohne Deckel (2) betrieben werden.

5. Die Rotor- bzw. Deckeldichtungen (3) müssen nach dem Reinigen leicht eingefettet werden.

6. Besondere Hinweise zum Umgang mit hermetisch dichten Rotoren:

   Alle Rotoren können nach Lösen der Spannzangenschraube ohne Öffnen des Deckels eingesetzt bzw. entnommen werden. Alle Rotoren sind autoklavierbar (s. Punkt 8.6 "Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör"). Um die Lebensdauer der Rotoren und Dichtungen zu erhöhen, sind die Rotoren nach dem Reinigen mit Korrosionsschutzöl und die Dichtungen und Gewindebereiche mit Vaseline oder Fett leicht einzureiben.

   Achtung!
   Bitte die speziellen Hinweise unter Punkt 1.5 beachten.


1
2
3

3.4 Erste Inbetriebnahme

Achtung!

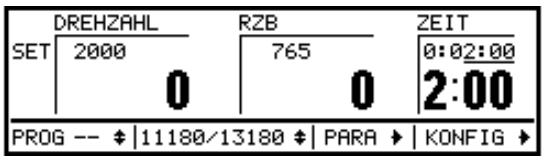
Sorgen Sie vor der ersten Inbetriebnahme dafür, daß Ihre Zentrifuge ordnungsgemäß aufgestellt und installiert ist (s. Punkt 3.2 "Installation").

3.4.1 Einschalten der Zentrifuge:

Betätigen Sie den Netzschalter (seitlich rechts, vorn)

- Das Kommandofeld leuchtet auf,
- im Drehzahlfeld erscheint eine "2000",
- im Zeitfeld erscheint eine "2",
- im Programmfeld erscheint “--“, d.h.

  - die Zentrifuge soll auf 2000 min^{-1} beschleunigen,
  - der Zentrifugierlauf wird nach 2 Minuten beendet,
  - es wurde noch keine Programmnummer vergeben.



3.4.2 Öffnen des Deckels

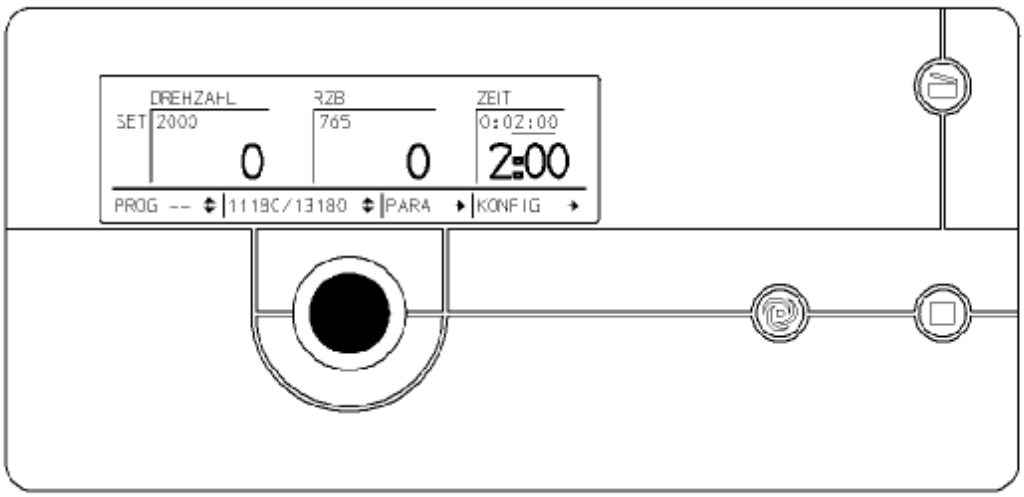
Drücken Sie die Deckel-Taste

– Der Deckel öffnet sich.

3.4.3 Einsetzen des Rotors

Setzen Sie einen Rotor auf die Welle und befestigen Sie ihn durch Eindrehen der Rotorbefestigungsschraube im Uhrzeigersinn auf der Welle. Benutzen Sie dazu den mitgelieferten Rotorschlüssel und halten Sie den Rotor dabei am äußersten Rand fest. Beachten Sie, daß sich beim Festschrauben das Tellerfederpaket der Rotorbefestigungsschraube zusammendrückt. Hierzu die Schraube bis zum Anschlag eindrehen (s. Punkt 3.3 "Einsetzen von Rotor und Zubehör").

4.1. Kommandofeld



Kommandofeld

Über das Kommandofeld wird die Zentrifuge direkt in Betrieb gesetzt. Die Betriebsbereitschaft der Tasten wird durch eingebaute Leuchtdioden signalisiert.

4.1.1 Taste Start

Mit dieser Taste können Sie

- die Zentrifuge starten,
- einen zuvor eingeleiteten Bremsvorgang unterbrechen und die Zentrifuge erneut starten,
- in den Kurzlauf wechseln:
  Start-Taste für die Dauer des Kurzlaufs länger als 1 sek gedrückt halten. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Beschleunigungskurve bis zur maximalen Drehzahl des Rotors. Nach dem Loslassen bremst sie mit maximaler Bremskurve.

Die Zentrifuge kann starten, wenn

- der Deckel geschlossen ist,
- die Start-Taste aufleuchtet.

4.1.2 Taste Stop

Mit dieser Taste können Sie

- den Zentrifugierlauf vorzeitig beenden:
  Zentrifuge bremst mit der vorgewählten Bremskurve bis zum Stillstand ab, durch Betätigen der Start-Taste kann der Bremsvorgang wieder abgebrochen und die Zentrifuge erneut gestartet werden,
- einen Schnellstop ausführen:
  Halten Sie die Stop-Taste länger als eine Sekunde gedrückt. Die Zentrifuge bremst mit der maximalen Bremskurve ab.

4.1.3 Taste Deckel

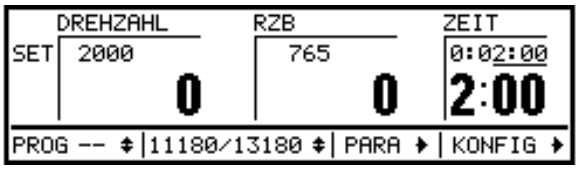
Mit dieser Taste können Sie den Deckel öffnen.
Dies ist nur möglich, wenn

- die Zentrifuge zum Stillstand gekommen ist,
- die Deckel-Taste aufleuchtet.

4.1.4 Drehknopf

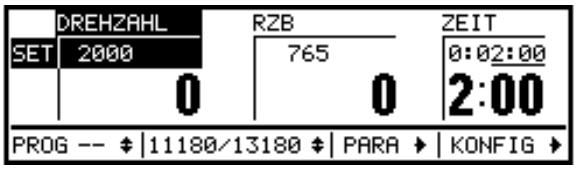
Mit diesem Knopf können Sie Felder und Zahlen/ Nummern auswählen und ändern.

4.2 Anzeigefelder



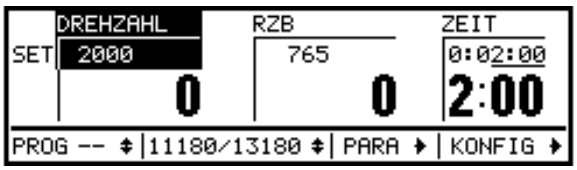
Zentrifugendisplay

4.2.1. Set



Wenn dieses Feld leuchtet, befinden Sie sich im Änderungsmodus, den Sie durch Drücken des Drehknopfes wieder verlassen können (hier in Verbindung mit Drehzahl).

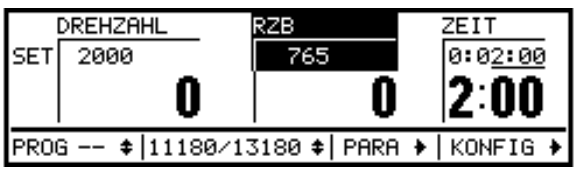
4.2.2 Drehzahl



Drehzahl

Im oberen Bereich des Feldes wird die Solldrehzahl der Zentrifuge angezeigt. Darunter befindet sich die Istdrehzahl. Die maximalen Drehzahlwerte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor.

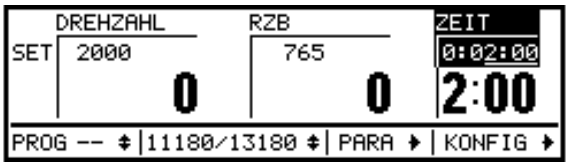
4.2.3 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)



RZB

Die relative Zentrifugalbeschleunigung ist die Beschleunigung, der die Probe ausgesetzt ist. Der Sollwert dieses Parameters befindet sich im oberen Bereich des Feldes, darunter erscheint der aktuelle Istwert. Die maximalen RZB-Werte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor (siehe Punkt 9.4 "Formeln-mathematischer Zusammenhang“).

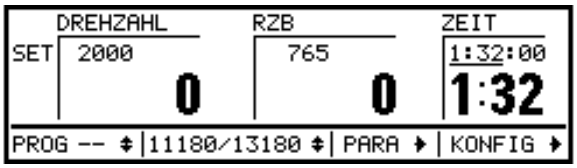
4.2.4 Zeit



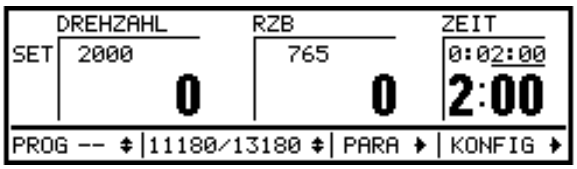
Zeit

Dieses Feld zeigt im oberen Bereich die programmierte Zentrifugierzeit an, darunter wird die noch abzulaufende Zeit (Restlaufzeit) angegeben. Die Laufzeit wird vom Starten der Zentrifuge bis zum Beginn der Bremsphase gezählt und beträgt maximal 9 h 59 min. Die Einheit der programmierten Zentrifugierzeit wird entsprechend unterstrichen (hier: 2 Minuten).

Der Sollwert wird in Stunden, Minuten und Sekunden angegeben. Der Istwert richtet sich in den Einheiten nach dem Sollwert und beträgt Stunden : Minuten oder bei Zeitangaben unter 10 Minuten, Minuten : Sekunden. Dabei werden Werte über 59 automatisch in die nächsthöhere Einheit umgewandelt.

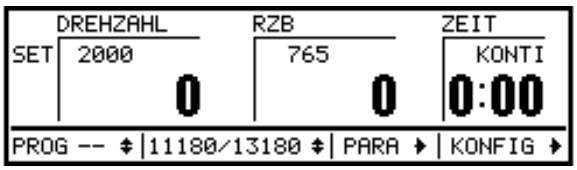


h:min



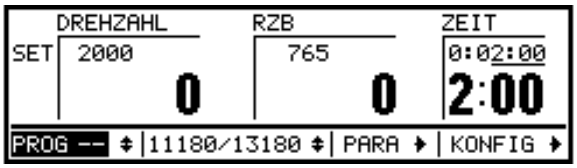
min:sek

Wird mittels des Drehknopfes der mögliche Zeitbereich von 9 h 59 min überschritten oder der minimal einstellbare Bereich unterschritten, wird in den Dauerlauf geschaltet. Die Sollanzeige wird unterdrückt, und es erscheint "KONTI". Nach dem Start eines kontinuierlichen Zeitablaufs wird die abgelaufene Zeit im Gegensatz zum normalen Laufmodus hochgezählt. Durch Eingabe eines konkreten Sollwertes wird der kontinuierliche Laufmodus wieder ausgeschaltet. Er kann auch durch Betätigen der Stop-Taste unterbrochen werden.



Kontinuierlicher Zeitlauf

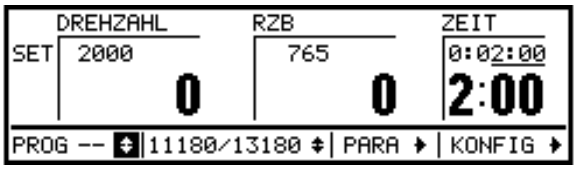
4.2.5 Programm (PROG)



Programm

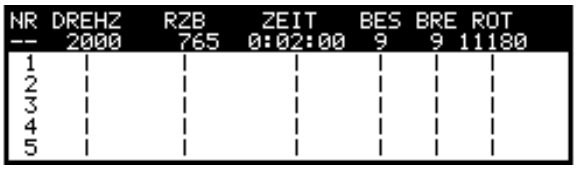
Dieses Feld zeigt das momentan geladene Programm an. Ist dieses noch nicht gesichert, wird es durch "--" gekennzeichnet.
Durch Aktivierung des Feldes können Sie bereits gesicherte Programme laden, ohne die Programm-Auswahlliste aufzurufen.
Nach Wiedereinschalten der Zentrifuge wird das zuletzt gewählte Programm automatisch geladen.

Programm-Auswahlliste (⇕)

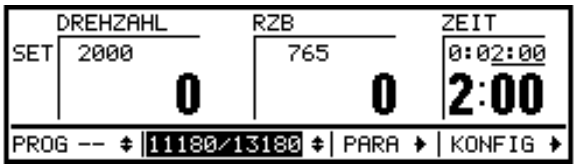


Programm-Auswahlliste

Das mit Pfeilen gekennzeichnete Feld für die Programm-Auswahlliste ermöglicht Ihnen die Ansicht der bereits gesicherten Programme. Es stehen fünfzig Programmspeicherplätze Nr. 1-50 zur Verfügung, aus denen Sie ein Programm auswählen und laden können. Unter "--" finden Sie das aktuell geladene Programm.



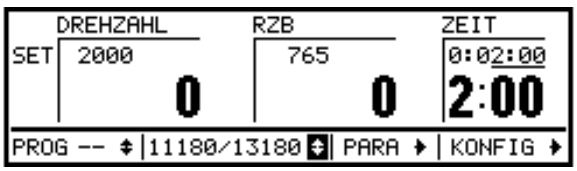
4.2.6 Rotor (hier: 11180/13180)



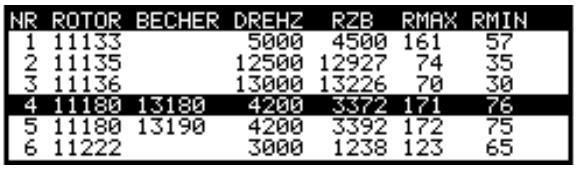
Rotor

In diesem Feld wird der momentan verwendete Rotor angezeigt.

Rotoren-Auswahlliste (⇕)

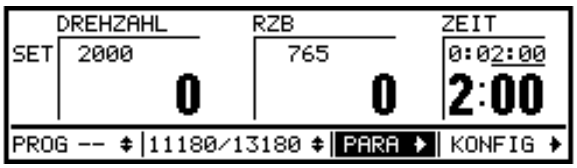


Rotoren-Auswahlliste

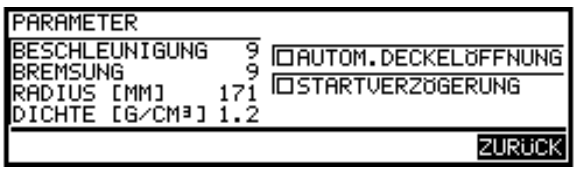


In dem mit Pfeilen gekennzeichnetem Feld für die Rotoren-Auswahlliste werden sämtliche verfügbare Rotoren angeboten, die Sie mit Hilfe des Drehknopfes auswählen können.

4.2.7 Parameter (PARA)



Parameter



Dieses Feld bietet die Möglichkeit, Parameter zu wählen sowie die Startverzögerung und die automatische Deckelöffnung zu aktivieren bzw. zu deaktivieren.

4.2.7.1 Beschleunigung

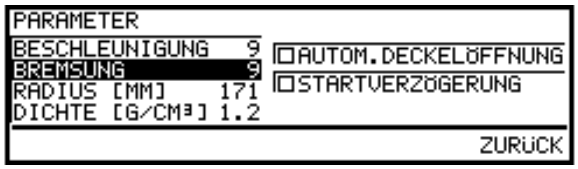
Beschleunigung

Die Beschleunigungsnummer kennzeichnet eine Beschleunigungskurve, auf der die Zentrifuge bis zur Enddrehzahl hochläuft. Zwei unterschiedliche Anstiegsvarianten stehen zur Auswahl:

0 - 9	linearer Anstieg
10 - 19	quadratischer Anstieg bis 1000 min^{-1}, dann linearer Anstieg

Ihr Verlauf ist in den Punkten 9.1 "Verlauf der fixen Kurven" und 9.2 "Quadratische Kurven" nachzulesen.

4.2.7.2 Bremsung



Bremsung

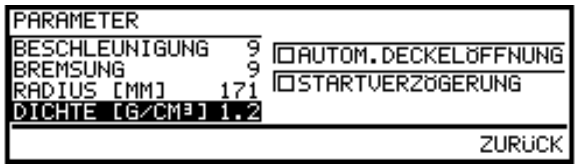
Die Bremsnummer kennzeichnet eine Bremskurve, auf der die Zentrifuge bis zum Stillstand abbremst. Die Bremskurven verhalten sich spiegelbildlich zu den Beschleunigungskurven und werden mit gleichen Nummern beziffert. Dabei bewirkt Bremskurve Nr. 0 einen freien Auslauf.

4.2.7.3 Radius

Radius

Der vorgewählte Radius bestimmt den angezeigten Wert der Zentrifugalbeschleunigung (RZB), der die Probe ausgesetzt ist. Ohne Veränderung des Radius wird immer der maximale RZB-Wert angezeigt.

4.2.7.4 Dichte

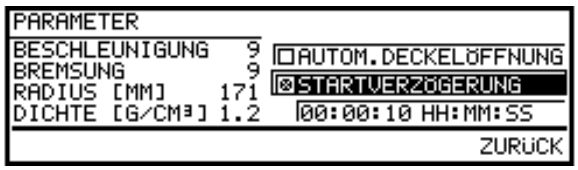


Dichte

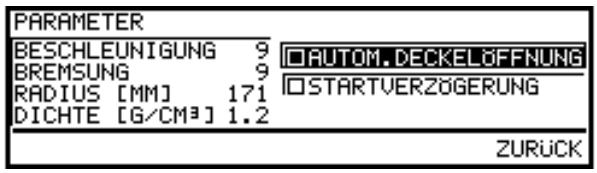
Falls die Dichte der zu zentrifugierenden Flüssigkeit größer als 1,2 g/cm^3 ist, verringert sich die maximal mögliche Enddrehzahl (s. Punkt 9.4.2 “Dichte“). Ein Wert zwischen 1,2 und 9,9 g/cm^3 ist möglich.

4.2.7.5 Startverzögerung

Die Startverzögerung ermöglicht eine zeitlich vorgewählte Verzögerung des Starts.

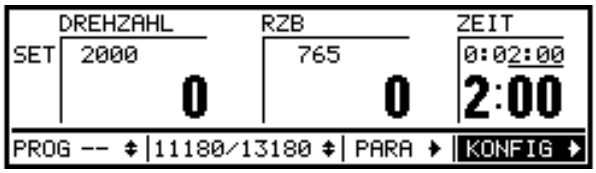


4.2.7.6 Automatische Deckelöffnung



Die automatische Deckelöffnung bewirkt das Öffnen des Deckels nach Stillstand des Rotors.

4.2.8 Konfiguration



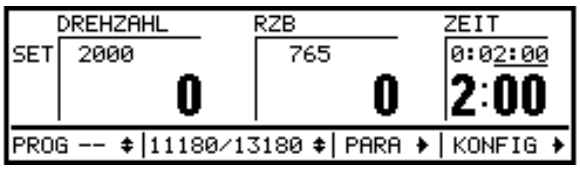
Konfiguration

Durch Auswahl von Konfiguration (KONFIG) gelangen Sie in ein Menü, in dem Sie Code, Sprache, Anzeige, Fein, Summer, Sensor, Info, Reset und die Erstellung von freiprogrammierbaren Kurven wählen können. Außerdem können die Zyklen und die Laufzeit der einzelnen Rotoren abgelesen werden.

5.1 Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten

Die Werte eines jeden Feldes können folgendermaßen geändert werden.

- Dieses Zentrifugendisplay befindet sich im Grundzustand. Es hebt sich kein Feld durch eine Kontraständerung ab.



Grundzustand des Zentrifugendisplays

- Aktivieren Sie durch einmaliges Drücken des Drehknopfs ein Feld, das sich dadurch farblich abhebt (invertiert). Sie befinden sich nun im Auswahlmodus. Durch Drehen des Drehknopfs gelangen Sie auf weitere Felder und wählen sie auf diese Weise aus.

- Nach Auswahl eines Feldes drücken Sie den Drehknopf. Das Set-Feld wird aktiviert, und Sie befinden sich nun im Änderungsmodus. "SET" und das von Ihnen gewählte Feld heben sich durch Kontraständerung ab.

- Verändern Sie durch Drehen des Drehknopfs den Sollwert des gewählten Feldes.

- Durch erneutes Drücken des Drehknopfs bestätigen Sie die Eingabe und verlassen den Änderungsmodus. "SET" und das von Ihnen gewählte Feld werden deaktiviert. Der Änderungsmodus wird nach 20 Sekunden automatisch verlassen. Dabei werden die aktuellen Werte übernommen.

- Nun können Sie durch Drehen des Drehknopfs weitere Felder anwählen oder Sie können die Start-Taste betätigen. Die Zentrifuge startet dann mit den eingestellten Werten.

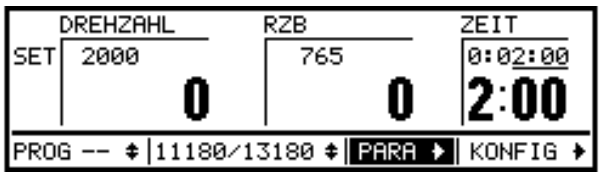
Hinweis:

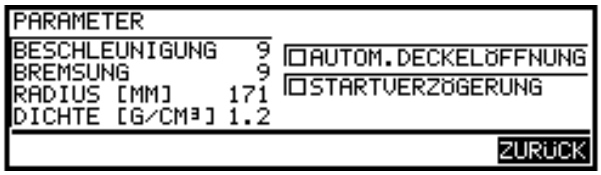
Eingaben außerhalb erlaubter Grenzen oder falsche Eingaben werden nicht akzeptiert (s.Punkt 9.3 "Grenzen in der Eingabe“).

5.1.1 Auswahl und Änderung der Parameter sowie Aktivierung der Startverzögerung und der automatischen Deckelöffnung

Auswahl und Änderung der Parameter

- Das Feld "Parameter" ("PARA") durch Drehen des Drehknopfs auswählen (Auswahlmodus) und durch Drücken aktivieren.





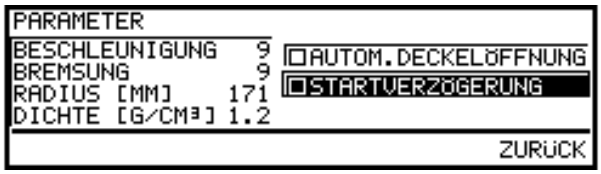
- Durch Drehen des Drehknopfs besteht die Möglichkeit, die zu verändernden Parameter wie Beschleunigung, Bremsung, Radius, Dichte sowie die Startverzögerung und automatische Deckelöffnung anzuwählen (hier: Beschleunigung).

- Bestätigen Sie den gewählten Parameter durch erneutes Drücken des Drehknopfs (hier: Beschleunigung). Das Feld Parameter ist aktiviert. Durch Drehen des Drehknopfs die gewünschte Beschleunigungskurve anwählen.

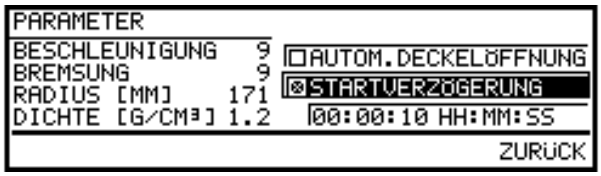
Auf die gleiche Weise verändern Sie die Parameter Bremsung, Radius und Dichte.

Aktivierung der Startverzögerung und/oder der automatischen Deckelöffnung

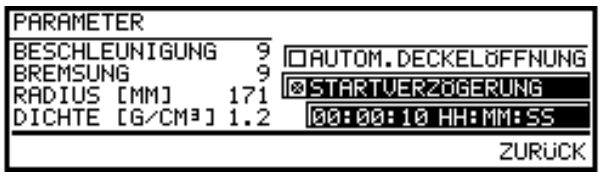
- Das Feld „Startverzögerung“ durch Drehen des Drehknopfs auswählen.



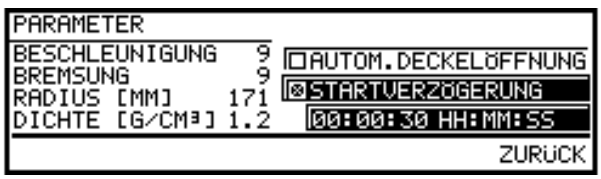
- Durch Drücken des Drehknopfs die „Startverzögerung“ aktivieren.

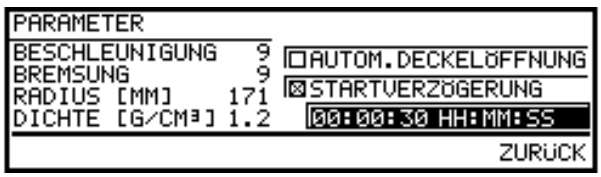


- Durch Drehen des Drehknopfs des Feld “00:00:10 HH:MM:SS“ anwählen und durch Drücken aktivieren.



- Durch Drehen des Drehknopfs die Sollzeit verändern und durch Drücken des Drehknopfs das Feld „Startverzögerung“ deaktivieren.

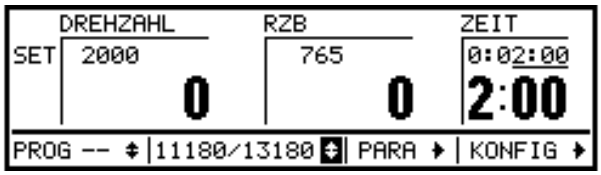




Auf gleiche Weise wird die automatische Deckelöffnung aktiviert bzw. deaktiviert.

5.1.2 Auswahl und Änderung der Rotorbestellnummer

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs das Feld der Rotoren-Auswahlliste (⇕)



- Sie erhalten nach Drücken des Drehknopfs die Übersicht über alle verfügbaren Rotortypen.

NR	ROTOR	BECHER	DREHZ	RZB	RMAX	RMIN
1	11133		5000	4500	161	57
2	11135		12500	12927	74	35
3	11136		13000	13226	70	30
4	11180	13180	4200	3372	171	76
5	11180	13190	4200	3392	172	75
6	11222		3000	1238	123	65

Rotoren-Auswahlliste

- Wählen Sie die Bezeichnung der verwendeten Rotor/Becherkombination durch Drehen des Drehknopfs aus, und bestätigen Sie Ihre Wahl durch erneutes Drücken des Drehknopfs.

  <u>Achtung:</u> Bitte beachten Sie unbedingt, daß die korrekte Rotor/Becherkombination ausgewählt wird, da bei falscher Auswahl die max. zulässige Drehzahl überschritten werden kann. Dies ist nicht zulässig!

5.1.3 Änderung der Parameterwerte während des Zentrifugenlaufs

Während die Zentrifuge läuft, können folgende Werte geändert werden:

- Drehzahl
- RZB
- Laufzeit
- Umschaltung in den kontinuierlichen Laufmodus/ Zeitlaufmodus
- Beschleunigungskurve
- Bremskurve
- Startverzögerung

Ändern Sie den Sollwert auf die gewohnte Weise durch Aktivierung des Änderungsmodus (Punkt 5.1 “Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten).

Nicht geändert werden können:

- Rotor
- Programm
- Radius
- Dichte

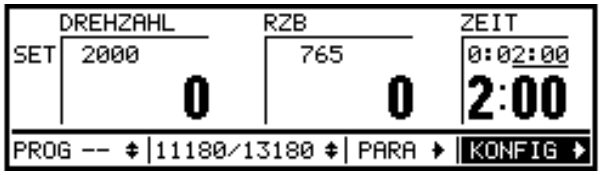
Außerdem können folgende Funktionen aktiviert/deaktiviert werden:

- Startverzögerung
- Automatische Deckelöffnung

5.1.4 Änderung der Konfiguration

Im Konfigurationsmodus können verschiedene Grundeinstellungen verändert und Daten abgelesen werden.

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs den Konfigurationsmodus



- Nach Drücken des Drehknopfs erscheint die Konfigurationsübersicht.

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs das gewünschte Feld und aktivieren Sie die entsprechende Funktion durch Drücken des Drehknopfs.

- **CODE**: Sperrung bestimmter Funktionen mittels einer Code-Zahl, Aufhebung der Sperrung und Ändern der Code-Zahl

- **SPRACHE**: Wahl der Sprache der Bedienung

- **ANZEIGE**: Vergrößerung (Zoom) der Drehzahl- oder der RZB-Anzeige

- **FEIN**: Feineinstellung der Soll-Drehzahl und der Soll-Zeit:
  In diesem Menüpunkt haben Sie die Möglichkeit, die Soll-Drehzahl in Schritten von 1 oder 10 min^{-1} und die Soll-Zeit in Schritten von 1 min oder 1 sek vorzuwählen. Ausnahme: Kurveneingabe in 1/10 sek.

- **ZYKLEN**: Für jede Rotor/Becher-Kombination werden separat die Zyklen und die Laufzeit gespeichert. In der Liste erscheinen alle benutzten Rotoren.

- **SUMMER**: Nach Beendigung eines Laufes, Auftreten einer Unwucht oder einer Fehlermeldung kann nach Aktivierung für eine vorgewählte Zeit ein akustisches Signal ertönen. Bei Auftreten von „UNWUCHT“ und/oder „FEHLER“ ist im Grundzustand das akustische Signal bereits aktiviert.

- **SENSOR**: In der Sensor-Übersicht werden verschiedene Signale dargestellt. Dies erleichtert bei eventuellen Betriebsstörungen eine sofortige Diagnose der Fehlermeldung und somit eine schnelle Behebung durch den Service. Es können weder Werte eingegeben noch verändert werden.

- **INFO:** Die Infoübersicht bietet die Möglichkeit, verschiedene Informationen wie Zentrifugentyp, EPROM, Zyklenanzahl, Gesamtlaufzeit und eingesetzte Softwareversion und -datum abzufragen. Sie erleichtert bei eventuellen Betriebsstörungen Rückschlüsse auf die Ursache. Es können weder Werte eingegeben noch verändert werden.

- **RESET**: Wiederherstellung des Grundzustandes durch Löschen sämtlicher Programme, Parameter und Konfigurationen

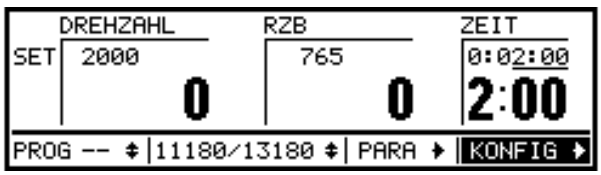
- **KURVEN**: Erstellen variabler Beschleunigungs- und Bremsverläufe

Die Vorgehensweise zur Veränderung der Grundeinstellungen soll hier anhand eines Beispiels (Änderung der Anzeige) erläutert werden.

- Es besteht die Möglichkeit, zwischen drei Darstellungsvarianten zu wählen:

  - RZB und Drehzahl als Normalgröße
  - Drehzahl vergrößert -Zoom- (RZB-Anzeige entfällt)
  - RZB vergrößert -Zoom- (Drehzahlanzeige entfällt)

  - Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs den Konfigurationsmodus →



  - Nach Drücken des Drehknopfs erscheint die Konfigurationsübersicht.

  - Anzeige-Feld durch Drehen des Drehknopfs auswählen.

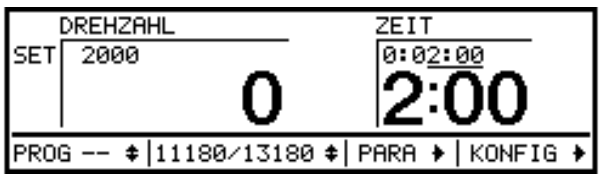
- Durch Drücken des Drehknopfs gelangen Sie in die Anzeige-Übersicht. Die mit dem Kreuz gekennzeichnete Anzeige ist aktiviert. Wünschen Sie z.B. eine Anzeige "DREHZAHL - (ZOOM)“, gehen Sie wie folgt vor:

- Durch Drehen des Drehknopfs "DREHZAHL - (ZOOM)“ auswählen.

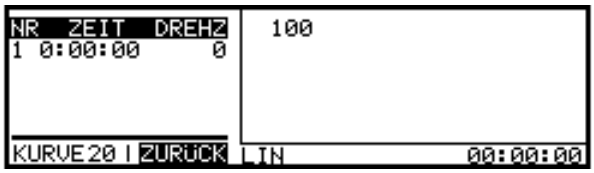
- Durch Drücken des Drehknopfs aktivieren Sie die Drehzahl -Zoom- Anzeige.

- Durch Drehen des Drehknopfs den Befehl "ZURÜCK“ auswählen. Diesen aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs. Somit gelangen Sie wieder in die Konfigurationsübersicht.

- Durch erneutes Drücken des Drehknopfs gelangen Sie wieder in die Hauptanzeige. Die Anzeigen "DREHZAHL“ und "ZEIT“ werden vergrößert dargestellt. Die Anzeige "RZB“ entfällt.



5.1.4.1 Kurven



Die “Kurven-Funktion“ bietet die Möglichkeit, variable Beschleunigungs- und Bremsverläufe frei zu erstellen. Die Kurven-Nrn. 20 – 29 stehen zur Verfügung. Pro Kurve bilden Stützpunkte die Intervalle Nr. 1 – 10. Sie werden definiert durch Zeit und Drehzahl. Sollte die Kurvendrehzahl eines Intervalls größer sein als die Solldrehzahl im Betriebszustand, kann in einem Dialogfenster die Kurvendrehzahl begrenzt, zugelassen oder der Start abgebrochen werden.

Begrenzen ⇒	Kurvendrehzahl in einem Intervall wird automatisch auf die Solldrehzahl im Betriebszustand begrenzt.
Zulassen ⇒	Kurvendrehzahl in einem Intervall wird zugelassen.
Abbruch ⇒	Ein Abbruch erfolgt. Der Start ist nicht möglich ohne Änderung der Kurvendrehzahl in einem Intervall.

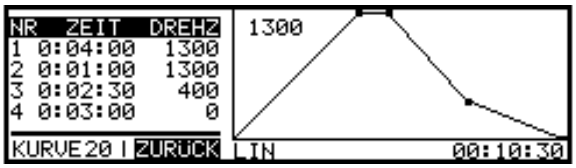
Für das Intervall Nr. 1 besteht die Wahl zwischen einem linearen (LIN) oder quadratischen (QUAD) Beschleunigungsverlauf. Die weiteren Beschleunigungsverläufe sind stets linear.

Außerdem besteht die Möglichkeit, Laufkurven zu erstellen. Dazu müssen folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Die vorgewählte max. Enddrehzahl eines Intervalls entspricht der Vorwahl der Solldrehzahl des Zentrifugenlaufs (1300 min^{-1}).

- Die Summe der vorgewählten Zeit-Stützpunkte der Kurve entspricht der Sollzeit des Zentrifugenlaufs (00:10:30).

- Der letzte Drehzahl-Stützpunkt eines Intervalls ist gleich 0.

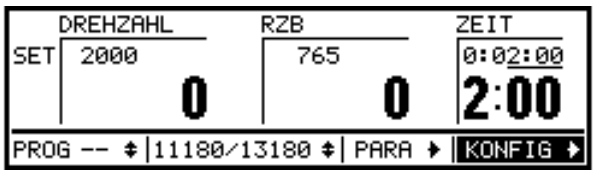


Beispiel einer Laufkurve

Programmiert werden ausschließlich Beschleunigungskurven. Daraus ergeben sich durch Spiegelung automatisch die Bremskurven.

5.1.4.2 Erstellung der Kurven für variable Beschleunigungs- und Bremsverläufe

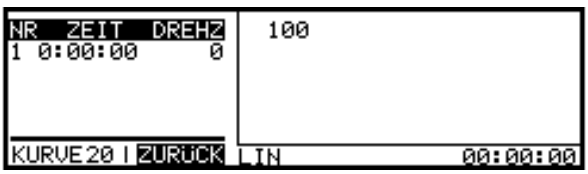
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs den Konfigurationsmodus.



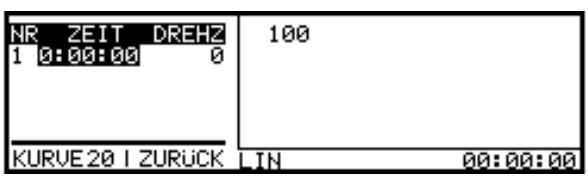
- Nach Drücken des Drehknopfs erscheint die Konfigurationsübersicht.

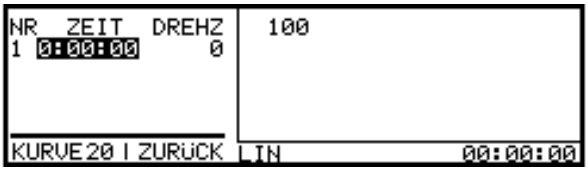
- Kurven-Feld durch Drehen des Drehknopfs auswählen.

- Nach Drücken des Drehknopfs gelangen Sie in die Kurvenübersicht.

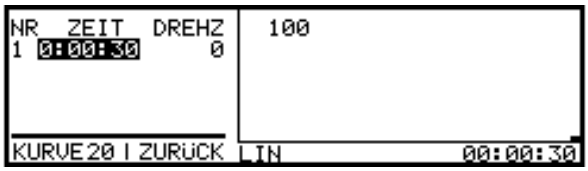


- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Zeiteinheit “0:00:00“. Sie beginnen nun mit der Erstellung des Intervalls Nr. 1. Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs “0:00:00“.

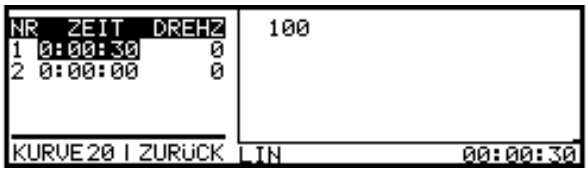




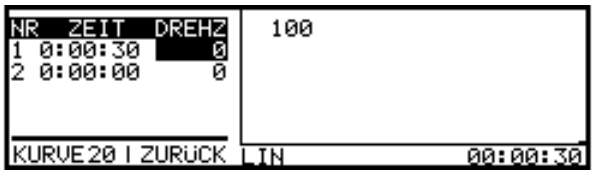
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Zeit vor.



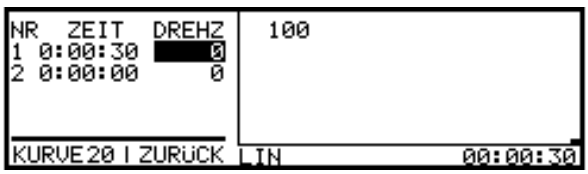
- Durch Drücken des Drehknopfs speichern Sie den Zeitwert im Intervall Nr. 1.



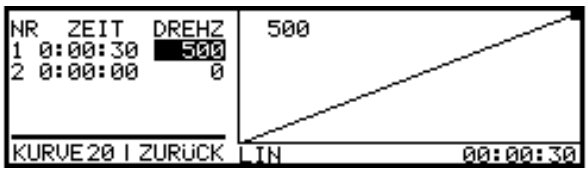
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs des Feld Drehzahl “DREHZ“.



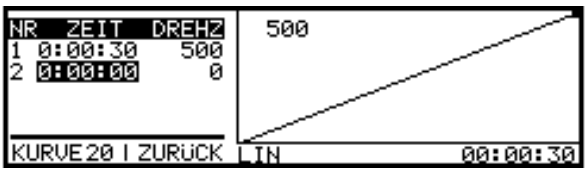
- Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs den Drehzahlwert “0“ im Intervall Nr. 1.



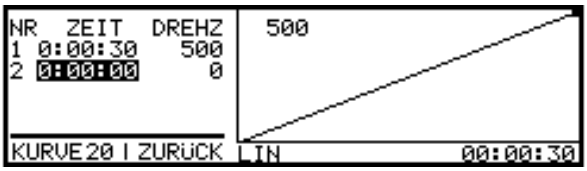
- Verändern Sie den Drehzahlwert durch Drehen des Drehknopfs. Die erstellte Kurve erscheint mit Angabe der max. Kurvendrehzahl.



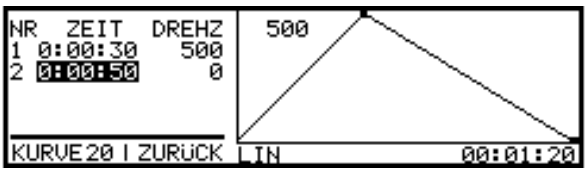
- Nach Drücken und Drehen des Drehknopfs erscheint der Zeitwert im Intervall Nr. 2.



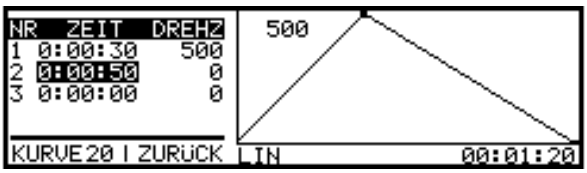
- Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs “0:00:00“ des zweiten Intervalls.



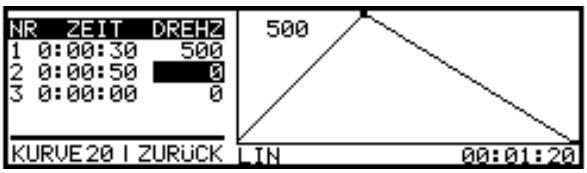
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Zeit vor. Die erweiterte Kurve erscheint.



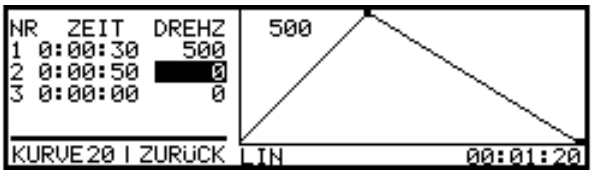
- Durch Drücken des Drehknopfs speichern Sie den Zeitwert Nr. 2.



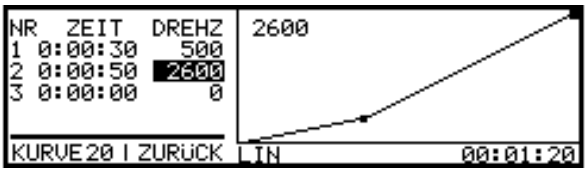
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs des Feld Drehzahl “DREHZ“.



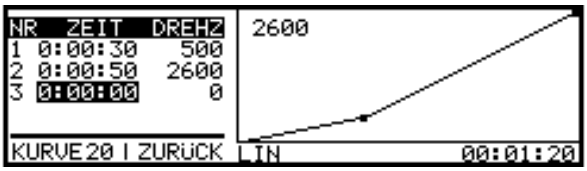
- Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs den Drehzahlwert “0“.



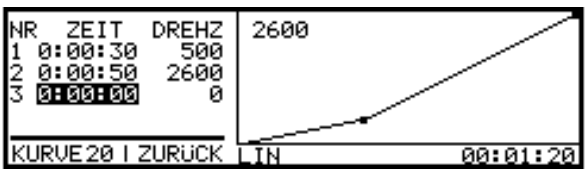
- Drehzahlwert durch Drehen des Drehknopfs verändern.



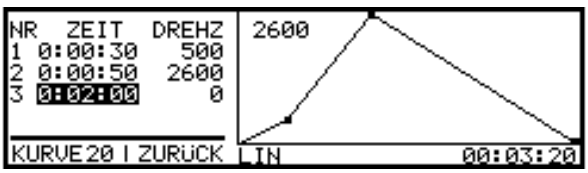
- Nach Drücken und Drehen des Drehknopfs erscheint der Zeitwert im Intervall Nr. 3.



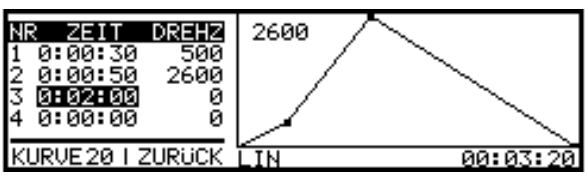
- Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs “0:00:00“ des dritten Intervalls.



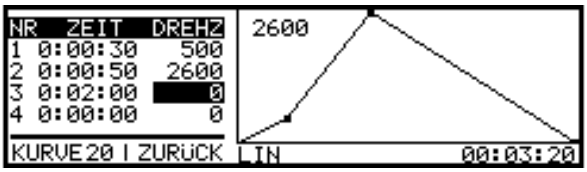
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Zeit vor. Die erweiterte Kurve erscheint.



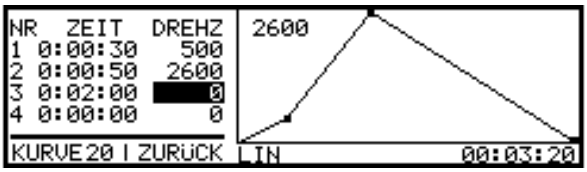
- Durch Drücken des Drehknopfs speichern Sie den Zeitwert Nr. 3.



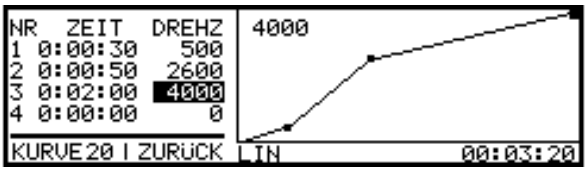
- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs das Feld Drehzahl “DREHZ“.



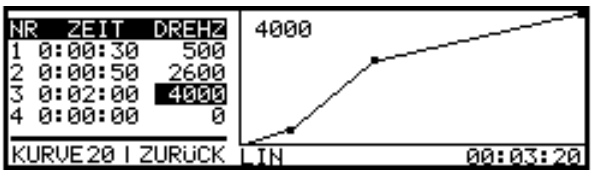
- Aktivieren Sie durch Drücken des Drehknopfs den Drehzahlwert “0“.

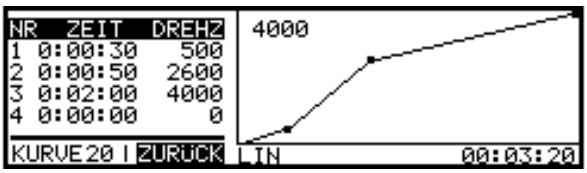


- Verändern Sie den Drehzahlwert durch Drehen des Drehknopfs. Die Kurve erscheint und kann bei der Erstellung der einzelnen Betriebsparameter als Beschleunigungs- bzw. Bremskurve unter der Nr. 20 programmiert werden.



- Wählen Sie durch Drücken und Drehen “ZURÜCK“ und verlassen Sie den Kurvenmodus durch erneutes Drücken.





Die erstellte Kurve Nr. 20 ist gespeichert und kann bei der Programmierung der Parameter abgerufen werden.

5.1.4.3 Änderung bereits erstellter Kurven

Nach Aktivierung des Felds „KURVEN“ im Konfigurationsmenu können sie analog zu der unter Punkt 5.1.4.2 beschriebenen Vorgehensweise bereits erstellte Kurven anwählen und die einzelnen Werte verändern.

5.1.5 Kontraständerung

Wenn Sie den Drehknopf länger als eine Sekunde gedrückt halten, erscheint ein Dialogfenster. Nun können Sie durch Drehen des Drehknopfs den Kontrast des Zentrifugendisplays einstellen. Durch erneutes Drücken des Drehknopfs bestätigen Sie die Neueinstellung, der Kontrast bleibt bestehen.

5.1.6 Unwuchtüberwachung

Durch ein Unwuchtdialogfenster wird eine unzulässige Unwucht beim Gebrauch der Zentrifuge angezeigt.

Der Lauf kann nicht mehr fortgesetzt werden (Unwucht > Abschaltschwelle). Die Zentrifuge wird mit max. Bremsleistung gestoppt.

Ursache:
Die Zentrifuge wurde unsachgemäß beladen oder es trat während des Betriebes eine Störung (z.B. Glasbruch) auf, so daß ein gleichmäßiges Rotieren nicht gegeben war.

Hinweis!

Weitere Erläuterungen und genaue Fehlerbeschreibungen und deren Behebung finden Sie unter Punkt 9.5 “Fehlerbehebung“.

5.1.7 Kurzlauf und Schnellstop

- Kurzlauf

  Halten Sie die Start-Taste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt. Die Zentrifuge beschleunigt nun mit der maximalen Beschleunigungskurve bis zur maximalen Drehzahl des Rotors. Nach dem Loslassen bremst sie mit der maximalen Bremskurve bis zum Stillstand.

- Schnellstop

  Halten Sie die Stop-Taste während des Zentrifugenlaufs länger als eine Sekunde gedrückt. Die Zentrifuge bremst mit der maximalen Bremskurve bis zum Stillstand.

6.1 Programme laden, sichern und löschen

Was ist ein Programm?

In einem Programm sind alle für den Ablauf einer Sedimentation wesentlichen Daten zusammengefaßt und gespeichert.

Der Vorteil ist, daß bestimmte Sedimentationsergebnisse unter gleichen Bedingungen wiederholt werden können, ohne daß sich Daten durch Fehleingaben ändern.

Programme können jedoch jederzeit geladen, ausgeführt, geändert und gelöscht werden.

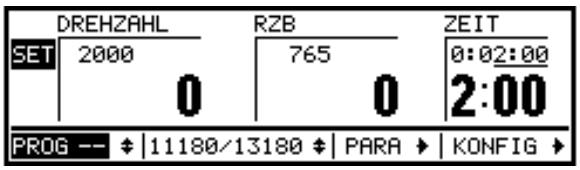
Alle Programme können auch über eine Codierung vor unbefugter Nutzung, Änderung und Löschung gesichert werden.

6.1.1 Programme laden

Sie haben zwei Möglichkeiten, Programme zu laden:

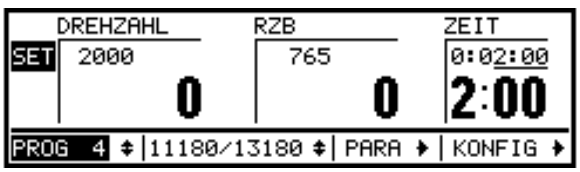
1. Laden durch Eingabe einer Programmnummer

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs das Programmfeld ("PROG--") und aktivieren Sie es durch Drücken des Drehknopfs.



Aktiviertes Programmfeld

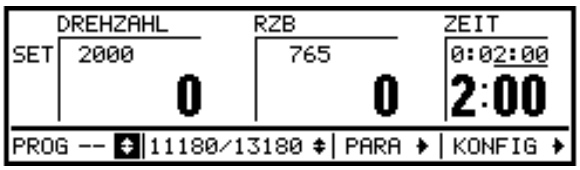
- Durch Drehen des Drehknopfs erscheinen nacheinander alle bereits gesicherten sowie das aktuell geladene ("--") Programm.

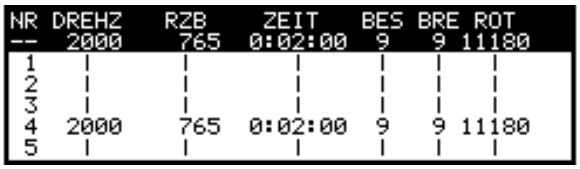


- Laden Sie das von Ihnen gewählte Programm durch Drücken des Drehknopfs.

2. Laden aus der Programmliste

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Programm-Auswahlliste (⇕) und aktivieren Sie dieses Feld durch Drücken des Drehknopfs. So erhalten Sie einen Überblick über alle bereits gesicherten Programme. Unter "--" finden Sie das aktuell geladene Programm.





Programm-Auswahlliste

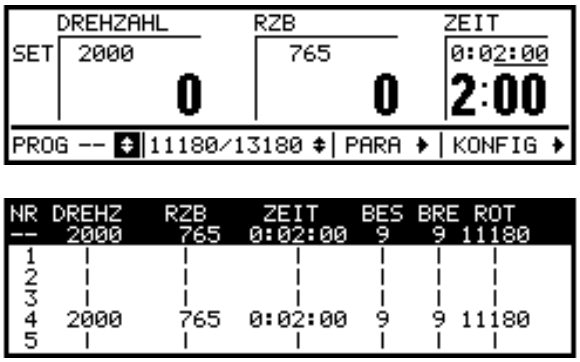
- Durch Drehen des Drehknopfs wählen Sie das Programm aus, das Sie laden möchten. Drücken Sie den Drehknopf, und es erscheint ein Dialogfenster, aus dem Sie den Befehl "LADE" wählen. Diesen bestätigen Sie durch erneutes Drücken des Drehknopfs.

Dialogfenster

6.1.2 Programme sichern

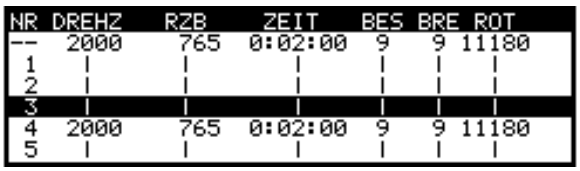
Wenn Sie ein aktuelles Programm sichern möchten:

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Programm-Auswahlliste (⇕) und aktivieren Sie diese durch Drücken des Drehknopfs. So erhalten Sie einen Überblick über alle bereits gesicherten Programme und die noch freien Programmspeicherplätze.



Programm-Auswahlliste

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs den gewünschten Programmspeicherplatz in der Programm-Auswahlliste.



Programm-Auswahliste

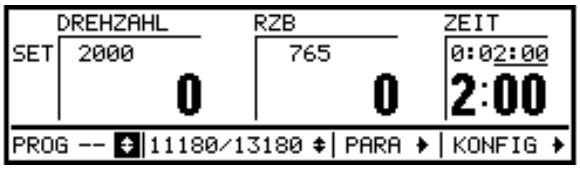
- Nach Drücken des Drehknopfs erscheint ein Dialogfenster, aus dem Sie den Befehl "SICHER" auswählen. Diesen bestätigen Sie durch erneutes Drücken des Drehknopfs.

Dialogfenster

6.1.3 Programme löschen

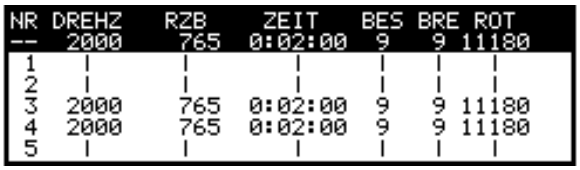
Wenn Sie ein bereits gesichertes Programm löschen möchten:

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs die Programm-Auswahlliste (⇕) und aktivieren Sie dieses Feld durch Drücken des Drehknopfs. So erhalten Sie einen Überblick über alle bereits gesicherten Programme.



Programm-Auswahlliste

- Wählen Sie durch Drehen des Drehknopfs das Programm, das Sie löschen möchten.

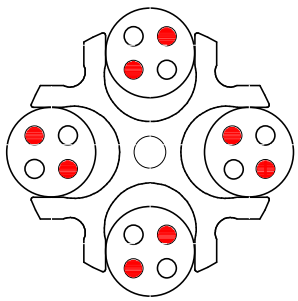


- Nach Drücken des Drehknopfs erscheint ein Dialogfenster, aus dem Sie durch Drehen des Drehknopfs den Befehl "LÖSCHE" auswählen. Diesen bestätigen Sie durch erneutes Drücken.

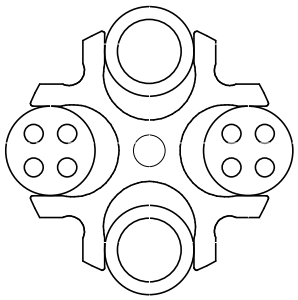
Dialogfenster

7.1 Praktische Zentrifugationshinweise (allgemeingültige Hinweise)

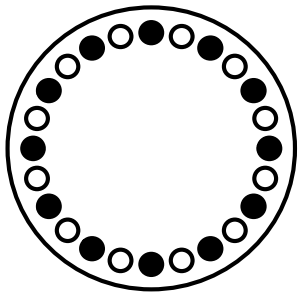
1. Zentrifuge waagerecht auf einen festen Standort stellen.
2. Sicheren Standort gewährleisten.
3. Mindestens 30 cm Freiraum um die Zentrifuge einhalten.
4. Für ausreichende Belüftung sorgen.
5. Rotor fest auf Motorwelle anziehen.
6. Unwucht vermeiden.
7. Gegenüberliegende Rotorplätze mit gleichen Zubehör beschicken.



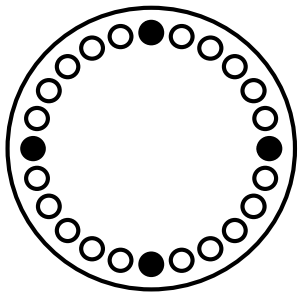
8. Zentrifugieren mit geringerer Kapazität:
   Als Beispiel dient ein Komplettarbeitskopf 16 x 15 ml, der mit nur 8 Probengefäßen belegt werden soll. Die Aufteilung dieser Probengefäße soll symmetrisch erfolgen, so daß die Becher und deren Aufhängung gleichmäßig belastet werden. Ein Beschicken der Gestelle z.B. nur an einem äußeren Platz ist nicht erlaubt.



8.1 Zentrifugieren mit unterschiedlichen Gläsergrößen:
   Prinzipiell ist ein Arbeiten mit unterschiedlichen Gläsergrößen möglich. Dabei ist es aber unbedingt nötig, daß die gegenüberliegenden Einsätze gleich sind.
   Nebenstehendes Beispiel zeigt einen Schwenkbecherrotor mit Bechern sowie 2 x dem Einsatz 100 ml und 2 x dem Einsatz 4 x 15 ml mit entsprechenden Gläsern bzw. Kunststoffbechern.



8.2 Als weiteres Beispiel dient der Winkelrotor 24 x 2,2 ml:
   Die Aufteilung der Probengefäße soll nur symmetrisch erfolgen, so daß eine gleichmäßige Belastung des Rotors erfolgt. Ein Beschicken des Rotors z.B. nur an einem Platz ist nicht erlaubt.



9. In Schwenkbecherrotoren alle Plätze besetzen.

10. Beladung der Gefäße außerhalb der Zentrifuge vornehmen.

11. Bei Zentrifugengläsern ist die maximale Drehzahl zu beachten: Bei Drehzahlen über 4.000 min^{-1} besteht erhöhte Glasbruchgefahr.

12. Gefäße sorgfältig gewichtsgleich füllen und gewichtsgleich anordnen. Bei Unwuchten entsteht erhöhter Lagerverschleiß.

13. Nur einwandfreies Zubehör verwenden.

14. Korrosion an Zubehör durch sorgfältige Pflege vermeiden.

15. Infektiöses Material nur in geschlossenen Rotoren und Bechern zentrifugieren.

16. Keine explosiven oder leicht brennbaren Substanzen zentrifugieren.

17. Beim Zentrifugieren von Substanzen mit Dichte > 1,2 g/cm^3 muß die zulässige Höchstdrehzahl reduziert werden (s. Punkt 9.4.2 "Dichte").

18. Bei Schwenkbecherrotoren die Gelenkstellen der Becher und der Rotorbolzen fetten.

7.2 Unzulässige Zentrifugiervorgänge

1. Betrieb der nicht fachgerecht installierten Zentrifuge.

2. Betrieb der Zentrifuge mit abgenommener Verkleidung.

3. Betrieb der Zentrifuge durch nicht autorisiertes Personal.

4. Betrieb der Zentrifuge mit nicht ordnungsgemäß eingesetztem Rotor (siehe 3.3).

5. Betrieb der Zentrifuge mit nicht voll bestücktem Trommelrotor, Schwenkbecherrotor oder Winkelrotor mit austauschbaren Tragbechern.

   Ein Rotor muß immer voll besetzt sein, leere Rotorplätze sind nicht zugelassen! Gegenüberliegende Gehänge oder Tragbecher dürfen jedoch leer mitlaufen. Eine gemischte Beladung des Rotors ist zulässig, wenn gegenüberliegend die gleichen, gleich schweren Gehänge eingesetzt werden.

6. Betrieb der Zentrifuge mit Überladung des Rotors.

   Die vom Hersteller festgesetzte Beladung des Rotors sowie die höchstzulässige Drehzahl (siehe Gravur im Rotor bzw. Becher) dürfen nicht überschritten werden. Die Rotoren sind für Flüssigkeiten bemessen, die eine durchschnittliche homogene Dichte von 1,2 g/cm^3 oder weniger besitzen, wenn sie mit der Höchstgeschwindigkeit gefahren werden. Sollen Flüssigkeiten mit höherer Dichte zur Anwendung kommen, so muß die Drehzahl für diese Zentrifugation reduziert werden. (s. Punkt 9.4 "Formeln - mathematischer Zusammenhang").

7. Betrieb der Zentrifuge mit Rotoren und Gehängen, die bereits Korrosionsspuren oder andere Beschädigungen aufweisen.

8. Betrieb der Zentrifuge mit stark korrodierenden Substanzen, die Materialschäden verursachen und die mechanische Festigkeit von Rotor und Gehängen beeinträchtigen können.

9. Betrieb der Zentrifuge mit Rotoren und Zubehörteilen, die nicht vom Hersteller zugelassen sind. Vor der Benutzung minderwertiger Handelsware wird ausdrücklich gewarnt. Glasbruch oder platzende Gefäße können bei hohen Drehzahlen gefährliche Unwucht erzeugen.

10. Betrieb der Zentrifuge in explosionsgefährdeten Räumen.

11. Betrieb der Zentrifuge mit zu langen Gefäßen.

12. Zentrifugation von Fremdkörpern.

13. Betrieb der Zentrifuge mit nicht vollgefüllten Kunststoffgefäßen in hochtourigen Winkelrotoren.

14. Während des Betriebes darf die Zentrifuge nicht angestoßen oder bewegt werden. Anlehnen oder Abstützen an der Zentrifuge ist unzulässig.

15. Kein potentiell gefährliches Material, z.B. Glasgefäße mit Flüssigkeiten, in der Nähe der Zentrifuge abstellen.

16. Achtung: Nicht bei laufendem Rotor den Deckel öffnen und/oder in den Rotorraum greifen.

17. Verboten sind Materialien, die chemisch mit hoher Energie miteinander reagieren

18. Keine explosiven oder leicht brennbaren Substanzen zentrifugieren.

19. Substanzen, die das Material der Becher, Rotoren und Zentrifuge in irgendeiner Weise beschädigen können, dürfen nicht zentrifugiert werden. Infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Substanzen dürfen nur in zertifizierten Rotoren und Gefäßen unter Beachtung aller Vorsichtsmaßnahmen zentrifugiert werden.

8.1 Pflege und Reinigung der Zentrifuge

Zur Reinigung der Zentrifuge Seifenwasser oder andere wasserlösliche, milde Reinigungsmittel verwenden. Ätzende und aggressive Stoffe vermeiden. Keine Laugen oder scharfen Lösungsmittel, keine Mittel mit Scheuer- oder Schürfbestandteilen verwenden. Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Dekontaminationsmittel angewendet werden, hat sich der Benutzer bei uns zu vergewissern, daß das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt.

Produktrückstände im Schleuderraum mit einem Tuch entfernen. Es empfiehlt sich, den Zentrifugendeckel bei Nichtgebrauch der Zentrifuge zu öffnen, damit evtl. Feuchtigkeit entweichen kann. Ein erhöhter Verschleiß der Motorlager ist somit vermeidbar. **Es sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten und einzuhalten falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.**

8.2 Pflege und Reinigung von Zubehör

Bei der Pflege des Zubehörs müssen besondere Vorsichtsmaßregeln beachtet werden, da es sich hierbei um Maßnahmen zur Wahrung der Betriebssicherheit handelt.

Nutgehänge, Zapfengehänge und auch Kunststoffbecher sind mit höchster Präzision gefertigt, um den ständigen hohen Belastungen ihres Einsatzbereiches bei hohen Schwerefeldern widerstehen zu können.

Chemische Reaktionen sowie Druckkorrosion (Kombination von wechselndem Druck und chemischer Reaktion) können das Gefüge der Metalle angreifen bzw. zerstören. Kaum nachweisbare Risse an der Oberfläche vergrößern sich und schwächen das Material, ohne deutlich sichtbare Anzeichen dafür zu hinterlassen. Bei Feststellung einer sichtbaren Gefügezerstörung an der Oberfläche, einer Rißbildung, einer Druckstelle oder einer sonstigen Veränderung, wie auch Korrosionserscheinungen, ist das betreffende Teil (Rotor, etc.) im Interesse der eigenen Sicherheit, unverzüglich auszutauschen.

Um Korrosionschäden vorzubeugen sind Rotor einschl. Befestigungsschraube und Deckeldichtung und evtl. Adapter regelmäßig zu reinigen und mit dem mitgelieferten Korrosionsschutzöl zu behandeln. (Sigma Best.-Nr. 70104 für 20 ml Korrosionsschutzöl). Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Dekontaminationsmittel angewendet werden, hat sich der Benutzer bei uns zu vergewissern, daß das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt.
Die Rotorbefestigungsschraube ist mit Tragbolzenfett einzufetten (Sigma Best.-Nr. 70284).

Die Reinigung des Zubehörs sollte außerhalb der Zentrifuge einmal wöchentlich, oder besser nach jedem Gebrauch erfolgen. Dabei sollten auch evtl. Adapter entnommen werden. Danach mit einem weichen Tuch oder in einem Trockenschrank bei ca. 50°C trocknen. **Es sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu beachten und einzuhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.**

Besonders Aluminiumzubehör ist stark korrosionsgefährdet. Für die Reinigung dieser Teile sollte daher besonders nur Reinigungsmittel benutzt werden, dessen pH-Wert zwischen 6 und 8 liegt. Alkalische Reinigungsmittel (pH > 8) sind zu vermeiden. Gerade die Aluminiumzubehörteile müssen regelmäßig mit Korrosionsschutzöl eingerieben werden. Die Lebensdauer wird dadurch erhöht und die Korrosionsanfälligkeit wesentlich vermindert.

Eine sorgfältige Pflege durch den Benutzer verlängert die Lebensdauer und verhindert den vorzeitigen Ausfall des Rotors. Kommt es wegen mangelnder Pflege zu Korrosionsbildung oder Folgeschäden, kann beim Hersteller kein Garantieanspruch geltend gemacht werden.

8.3 Schwenklager

Tragzapfen am Rotor sollten immer eingefettet sein, denn nur gefettete Tragzapfen gewährleisten gleichmäßiges Ausschwingen der Gehänge und damit einen ruhigen Lauf der Zentrifuge. Rotortragbolzen sind regelmäßig mit dem Tragbolzenfett einzufetten (Best.-Nr. 70284).

8.4 Glasbruch

Bei Glasbruch sind sämtliche Splitter sofort und vollständig zu entfernen. Gummieinlagen sind sorgfältig zu reinigen und gegebenenfalls zu erneuern. Wird dies unterlassen, so ist bei weiterer Benutzung zu beachten:

Splitter in der Gummieinlage verursachen weiteren Glasbruch.

Splitter im Schleuderraum verursachen durch die starke Luftumwälzung einen Metallabrieb. Dieser feine Metallstaub verunreinigt nicht nur den Schleuderraum, den Rotor sowie die Proben sehr stark, er beschädigt auch die Oberflächen der Zubehörteile, der Rotoren und der Rotorkammer.

Um die feinen Glassplitter und den Metallstaub restlos aus der Rotorkammer zu entfernen empfiehlt es sich, den Schleuderraum im oberen Teil dick mit Vaseline oder dergleichen in einem etwa handtellergroßen Bereich einzufetten. Anschließend sollte der Rotor für einige Minuten bei mittlerer Drehzahl rotieren. Während dieser Prozedur werden Staub und Glasteilchen auf der Fettschicht gebunden und können anschließend mit einem Lappen gemeinsam mit dem Fett ausgewischt werden. Ggf. muß dieser Vorgang wiederholt werden.

8.5 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör

Es können handelsübliche Desinfektionsmittel, wie z. B. Sagrotan, Buraton oder Terralin verwendet werden (in Apotheken oder Drogerien erhältlich). Die Zentrifugen und das Zubehör bestehen aus unterschiedlichen Materialien, eine evtl. Unverträglichkeit muß beachtet werden. Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Dekontaminationsmittel angewendet werden, hat sich der Benutzer bei uns zu vergewissern, daß das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt. Beim Autoklavieren muß die Dauertemperaturbeständigkeit der einzelnen Materialien beachtet werden (s. Punkt 8.6.1 “Autoklavieren“). Bitte fragen Sie von Fall zu Fall bei uns an. **Bei Verwendung von Gefahrenstoffen besteht die Pflicht zur Desinfektion der Zentrifuge und des Zubehörs.**

Grundsätzlich möchten wir darauf hinweisen, daß beim Zentrifugieren von z. B. infektiösem Material zertifiziertes und hermetisch verschließbares Zubehör eingesetzt werden muß, um zu verhindern, daß dieses in die Zentrifuge gelangt.

8.5.1 Autoklavieren

Die Lebensdauer des Zubehörs hängt primär von der Häufigkeit des Autoklavierens und der Benutzung ab. Bei ersten Anzeichen farblicher Veränderungen, Strukturveränderungen bzw. Undichtigkeiten etc. ist das entsprechende Zubehör auszutauschen.

Es ist beim Autoklavieren unbedingt darauf zu achten, daß die Verschlußdeckel nicht auf die Gefäße aufgeschraubt sind, um ein Verformen der Gefäße zu vermeiden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß sich Kunststoffteile, z.B. Deckel oder Gestelle, beim Autoklavieren verformen.

Autoklavieren:

Zubehör	max. Temp. °C	min. Zeit min	max. Zeit min	max. Zyklen
Glasgefäße	134-138	3	5	-
Polykarbonatgefäße	121-124	15	20	20
Polypropylengefäße	121-124	15	20	30
Teflongefäße	134-138	3	5	-
Aluminiumrotoren	134-138	3	5	-
Polypropylenrotor 12034	115-118	30	40	20
Polypropylenrotor 12124	115-118	30	40	20
Polykarbonat/Polyallomer-Deckel für Winkelrotoren	115-118	30	20	20
Polysulfondeckel für Winkelrotoren	134-138	3	5	100
Aluminiumbecher	134-138	3	5	-
Polykarbonatkappen für Becher	121-124	15	20	50
Polypropylenkappen für Becher	121-124	15	20	50
Polysulfonkappen für Becher	134-138	15	5	100
Gummiadapter	115-118	30	40	-
Gummipolster	115-118	30	40	-
Rundgestelle für 13104/ 13117 aus Polypropylen	121-124	15	20	-
dito, aus Polyallomer und Polykarbonat	121-124	15	20	-
Rundgestelle für 13350/ 13550 aus Polypropylen	121-124	15	20	-
Rechteckgestelle aus Polypropylen	121-124	15	20	-
dito, aus Polyallomer und Polykarbonat	121-124	20	20	-

8.6 Prüfungen durch den Benutzer

Der Benutzer hat darauf zu achten, daß zur Sicherheit beitragende, wichtige Teile der Zentrifuge nicht beschädigt sind.
Dies gilt besonders für:

1. Motorlagerung
2. Rundlauf der Motorwelle
3. Befestigung der Tragzapfen im Rotor
4. Rotoren und Zubehör haben eine begrenzte Lebensdauer. Aus Gründen der Sicherheit empfehlen wir eine regelmäßige Überprüfung ab 50.000 Zyklen. Besonderes Augenmerk ist zu richten auf Veränderungen wie Korrosionsbildung, Anrisse, Materialabtragung etc.
5. Verschraubungen

Außerdem ist eine regelmäßige Schutzleiterprüfung durchzuführen.

8.7 Wartungsdienst–Vertrag

Der von uns angebotene Wartungsdienst gewährleistet über die normale Pflege des Anwenders hinaus einen zuverlässigen Betrieb der Zentrifuge.

Eine Wartung durch unseren Service umfaßt Prüf- und Instandhaltungsarbeiten. Sie entspricht somit den Regeln der BGR500 Kap. 2.11 Teil 3 (gilt nur in Deutschland).

Der vertragliche Wartungsdienst beinhaltet die Inspektion der in den Wartungsdienst einbezogenen SIGMA Laborzentrifugen gemäß folgender Spezifizierung:

Überprüfung der mechanischen und elektrischen Funktion
Überprüfung und Abgleich der elektronischen Steuerungen
Überprüfung der digitalen Signale, z. B. Drehzahlsignal
Überprüfung des Kältesystems und der Offsetwerte (nur bei Kühlzentrifugen)
Überprüfung des Unwuchtsystems
Prüfung gem. BGR500 Kap. 2.11 Teil 3 im Betriebszustand (jährliche Prüfung)
Prüfung gem. BGR500 Kap. 2.11 Teil 3 im zerlegten Zustand (3-jährliche Prüfung) *
Prüfung im Servicebericht eintragen

* Die Forderung hinsichtlich der Prüfung im zerlegten Zustand ist erfüllt, wenn dabei die Zentrifuge soweit zerlegt wird, daß eine Prüfung derjenigen Teile, die die Arbeitssicherheit gewährleisten, möglich ist.

Bitte wenden Sie sich bei weiteren Fragen dazu direkt an unsere Serviceleitung.

Dieses Angebot gilt nur für Deutschland. Bitte wenden Sie sich ggf. an Ihre SIGMA–Vertretung.

9.1 Verlauf der fixen Kurven, lineare Kurven

- Die Steilheit der fixen Beschleunigungskurven wird als die Zeit definiert, die benötigt wird, um den Rotor um 1000 min^{-1} zu beschleunigen.

- Die Kurvennummerierung erfolgt sowohl beim linearen, als auch beim quadratischen Anstieg in Richtung steigender Beschleunigung (von rechts nach links).

- Die Bremskurven verhalten sich spiegelbildlich zu den Beschleunigungskurven und werden mit denselben Nummern beziffert (Ausnahme: Kurve 0).

- Kurve 0 gewährleistet einen freien Auslauf.

Bemerkung: Grundsätzlich ist die Hochlaufzeit vom Trägheitsmoment des jeweiligen Rotors abhängig.

Linearer Anstieg (Kurven 0 - 9)

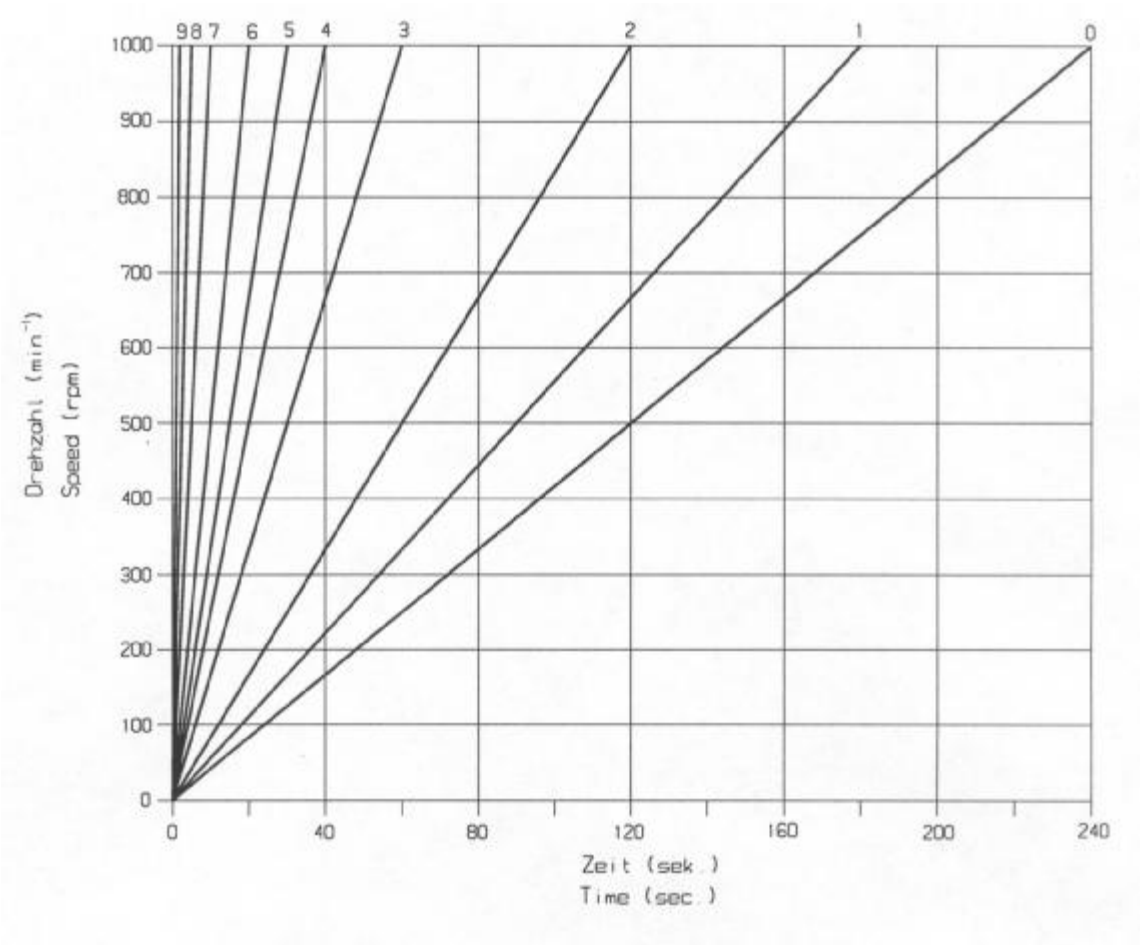


Bild 1

Die Kurve 9 stellt gegenüber den übrigen Kurven einen Sonderfall dar. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Leistung. Die Hochlaufzeit ist nur vom Trägheitsmoment des Rotors abhängig.

Lineare Kurve Nr.	Steigung	
0	240	sec./1.000 min^{-1}
1	180	sec./1.000 min^{-1}
2	120	sec./1.000 min^{-1}
3	60	sec./1.000 min^{-1}
4	40	sec./1.000 min^{-1}
5	30	sec./1.000 min^{-1}
6	20	sec./1.000 min^{-1}
7	10	sec./1.000 min^{-1}
8	5	sec./1.000 min^{-1}
9	0,9	sec./1.000 min^{-1}

9.2 Quadratische Kurven

– Die Bremskurven verhalten sich spiegelbildlich zu den Beschleunigungskurven und werden mit denselben Nummern beziffert.

Quadratischer Anstieg (Kurven 10 - 19)

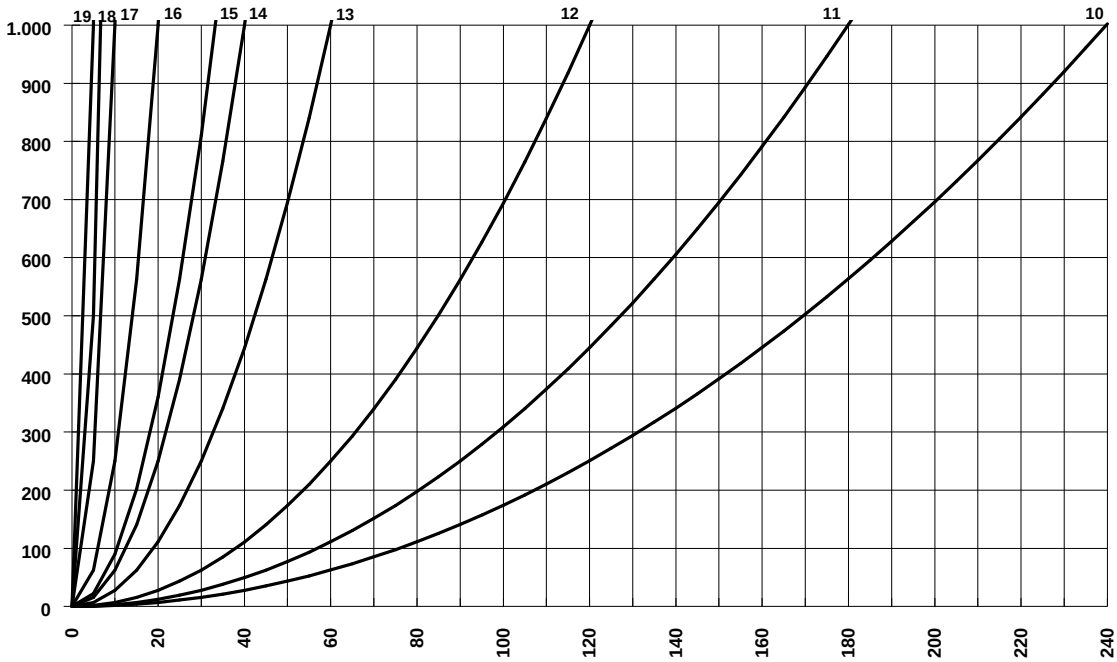


Bild 2

Die Kurve 19 stellt gegenüber den übrigen Kurven einen Sonderfall dar. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Leistung. Die Hochlaufzeit ist nur vom Trägheitsmoment des Rotors abhängig.

Quadratische Kurve Nr.	Zeit bis 1 000 min^{-1}	Steigung bei 1 000 min^{-1}	
10	240	120	sec./1.000 min^{-1}
11	180	90	sec./1.000 min^{-1}
12	120	60	sec./1.000 min^{-1}
13	60	30	sec./1.000 min^{-1}
14	40	20	sec./1.000 min^{-1}
15	30	15	sec./1.000 min^{-1}
16	20	10	sec./1.000 min^{-1}
17	10	5	sec./1.000 min^{-1}
18	5	2,5	sec./1.000 min^{-1}
19	0,9	0,5	sec./1.000 min^{-1}

9.3 Grenzen in der Eingabe

Gültige Eingaben bzw. Bereichsgrenzen können abhängig sein von:

- Zentrifugentyp
- Rotor
- voneinander abhängigen Parametern.

Die Einhaltung von Bereichsgrenzen ist jederzeit gewährleistet. Beim Erreichen einer Grenze wird automatisch gestoppt.

Bei voneinander abhängigen Parametern kann bei Änderung eines Parameters sein Wertebereich durch die anderen Parameter weiter eingeschränkt werden. Bei Änderung eines Parameters werden von ihm abhängige Parameter neu berechnet. Ist der angepaßte Parameter zur Anzeige ausgewählt, wird der neu berechnete Wert angezeigt.

9.4 Formeln - mathematischer Zusammenhang

9.4.1 Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

Die Parameter Drehzahl, RZB und die Gruppe Rotor, Becher und Radius können nicht unabhängig voneinander vorgegeben werden. Sie sind verknüpft über die Formel:

$$RZB = 11{,}18 \times 10^{-6} \times r \times n^2$$

Bei Eingabe von zwei Werten ist der dritte über die angegebene Gleichung festgelegt. Wird danach die Drehzahl oder der Schleuderradius verändert, wird die daraus resultierende RZB neu errechnet. Wird die RZB geändert, wird die Drehzahl unter Verwendung des Radius entsprechend angepaßt.

r = Radius in cm
n = Drehzahl in min^{-1}
RZB einheitenlos

9.4.2 Dichte

Ist die Dichte der zu zentrifugierenden Flüssigkeit größer als 1,2 g/cm^3, verringert sich die maximal zulässige Drehzahl der Zentrifuge nach folgender Formel:

$$n = n_{max} \times \sqrt{(1{,}2 / Rho)}$$

Rho = Dichte in g/cm^3

9.5 Fehlerbehebung

Die meisten Fehler lassen sich durch Aus-/Einschalten beheben. Bei einem kurzen Netzausfall während des Laufes wird dieser unterbrochen und kann durch Drücken der Starttaste wieder gestartet werden.

Keine Anzeige im Kommandofeld:	**Maßnahmen:**
– Spannung in der Steckdose?	• Netzsicherung überprüfen.
– Netzstecker steckt und Spannung vorhanden?	• Netzstecker fest einstecken.
– Sicherung in Ordnung?	• Thermische Sicherung wieder einschalten.
– Netzschalter eingeschaltet?	• Netzschalter ein.
– Kontrasteinstellung?	• Verändern.

9.5.1 Zentrifuge läßt sich nicht starten

a) LED der Starttaste leuchtet nicht:	• Deckel schließen. Motorisches Deckelschloß muß schließen.
b) LED der Starttaste leuchtet:	• Netz aus/ein. Falls der Fehler sich wiederholt, Service verständigen.

9.5.2 Zentrifuge bremst während des Laufes ab

Unwuchtdialogfenster im Kommandofeld ist aktiv:

– Rotor ist ungleichmäßig beladen.	• Geichmäßig beladen.
– Zentrifuge steht schief.	• Ausrichten.
– Störung im Antrieb (mech. Schaden).	• Service benachrichtigen.
– Zentrifuge wurde während des Laufes bewegt.	• Neustart nach Öffnen und Schließen des Deckels.
– Zentrifuge zeigt nach dem Einschalten einen Fehler aus der Gruppe 73 bis 77 an.	• Diese Fehlermeldungen weisen auf einen Fehler in der internen Permanent-Speicherung hin. Der Fehler kann z.B. auftreten, wenn während eines Speichervorganges der Strom ausfällt.

9.5.3 Deckel läßt sich nicht öffnen/schließen

Beim ersten Versuch, den Deckel zu öffnen, entriegelt das Schloß nicht. Durch Betätigen der Deckeltaste das motorische Deckelschloß nochmals ansteuern (s. Punkt 9.6 “Fehlertabelle“, ERROR 79). Service benachrichtigen.

9.5.4 Notentriegelung des Deckels

Bei z. B. Stromausfall besteht die Möglichkeit, den Zentrifugendeckel manuell zu öffnen:

Netzstecker ziehen.

Stopfen an der rechten Seitenwand (oben, vorn) z. B. mit einem Schraubendreher aushebeln.
Zum Entsichern der Mechanik zuerst an der roten Schnur ziehen und anschließend mit der weißen Schnur die Notentriegelung auslösen. Der Deckel öffnet sich. Durch Netz ein/aus die Fehlermeldung quittieren. Ca. 10 Sekunden nach Quittieren kann der Deckel erneut geschlossen werden.

Hinweis!

- **Der Deckel darf nur bei stehendem Rotor entriegelt und geöffnet werden.**
- **Nach einer Notentriegelung benötigt das Deckelschloss einmalig die doppelte Zeit zum Verschließen.**

9.5.5 Servicefall, was tun?

Bitte setzen Sie sich zur Unterstützung und bei evtl. Störungen oder Ersatzteilanfragen mit Ihrem Lieferanten in Verbindung.

9.6 Fehlertabelle

Fehlernr.	Fehlerart	Maßnahmen	Bemerkung
1-62	Interner Fehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	
69-77	Fehler im EEPROM	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	VORSICHT: gespeicherte Kurven und Programme können gelöscht worden sein.
78	Deckel schließt nicht	• Netz aus/ein • Fremdkörper entfernen	
79	Fehlerhafte Klobener-kennung	• Deckeltaste drücken • Deckel zügig schließen • Fremdkörper aus der Öffnung für Kloben ent-fernen	
80	Deckelelektronik defekt	• Service benachrichtigen	
81	Rotor dreht bei offenem Deckel	• auslaufen lassen • Deckel schließen • Netz aus/ein	
82-83	Deckel öffnet nicht	• Netz aus • Notentriegelung betätigen	
84	Übertemperatur Kühlkörper	• abkühlen lassen • für bessere Belüftung sorgen • Netz aus/ein	
85	Übertemperatur Kessel (> 50 °C)	• abkühlen lassen • für bessere Belüftung sorgen • Netz aus/ein	
87	Isttemperatur > 45 °C bzw. < -20 °C	• für bessere Belüftung sorgen	
90-96	Sensor defekt	• Netz aus/ein	
98	Fehlerhafte Rotorerkennung	• Rotor überprüfen	
99	Falscher Rotor	• Rotor und eingestellte Rotorkennung bzw. Becherkennung überprüfen	

Sollte der Fehler sich nicht beheben lassen: Service verständigen

9.7 Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

Als zusätzliche Hilfe dient das beiliegende Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm.

9.8 Dekontaminationserklärung/Rücksendeerklärung

Beiliegende Erklärungen dienen der Arbeitssicherheit und Gesunderhaltung unserer Angestellten. Fügen Sie die Formblätter ausgefüllt bei Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen und Zubehör bei. Bitte haben Sie Verständnis dafür, daß wir die Arbeiten nur beginnen können, wenn die Erklärungen vorliegen. (**Wir empfehlen, diese Seiten mehrfach zu kopieren.**)

" ----------

SIGMA Laborzentrifugen

!!! Achtung - Dieses Formular muß von außen an die Verpackung geklebt werden !!!

Rücksendeerklärung

	JA	NEIN
Dekontaminationserklärung liegt bei :		
Anlage / Komponente verunreinigt :		
Anlage / Komponente ungebraucht :		

!!! Achtung - Dieses Formular muß von außen an die Verpackung geklebt werden !!!

" ----------

Vor Entnahme bitte kopieren!

" ----------

Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers

über die Kontamination von Zentrifugen, Zubehör und Ersatzteilen.

SIGMA Laborzentrifugen

Diese Erklärung darf nur von autorisiertem Fachpersonal ausgefüllt und abgezeichnet werden.

Reparaturauftrag vom : _____

Auftrags Nr. : _____

Anlagetyp : _____ Fabrik-Nr. : _____
Anlagetyp : _____ Fabrik-Nr. : _____
Anlagetyp : _____ Fabrik-Nr. : _____
Anlagetyp : _____ Fabrik-Nr. : _____

Zubehörkomponenten : _____

_____

Sind die genannten Geräte frei von Schadstoffen ? JA **O** Nein **O**

Wenn nein, mit welchen Schadstoffen sind die genannten Geräte in Berührung gekommen.

Namen der Stoffe : _____

_____

Bemerkung : _____

(z.B.: Handschuhe benutzen)_____

Generelle Stoffeigenschaft :

Ätzend	**O**	Toxisch	**O**
Korrosiv	**O**	Explosiv	**O**
Biologisch gefährlich	**O**	Radioaktiv	**O**

In Kombination mit welchen Stoffen können sich gefährliche Gemische bilden ?

Namen der Stoffe : _____

_____

Wurden die Geräte vor dem Versand gereinigt ? JA **O** Nein **O**

Sind die Anlagen einwandfrei dekontaminiert und nicht mehr gesundheitsgefährdend ?
JA **O** Nein **O**

Radioaktiv kontaminierte Komponenten müssen vor der Reparatur entsprechend den geltenden Strahlenschutzvorschriften dekontaminiert werden !

Rechtsverbindliche Erklärung

Hiermit versichere (n) ich / wir, daß die Angaben in dieser Erklärung korrekt und vollständig sind.

Firma / Institut : _____
Straße : _____
PLZ, Ort : _____
Tel.: _____ FAX :_____
Name : _____

Datum : _____ Firmenstempel :

Unterschrift : _____ _____

" ----------

Vor Entnahme bitte kopieren!

9.9 Programm Nr.:

Einsatz für .....

.....

.....

.....

Änderungsvermerke: .....

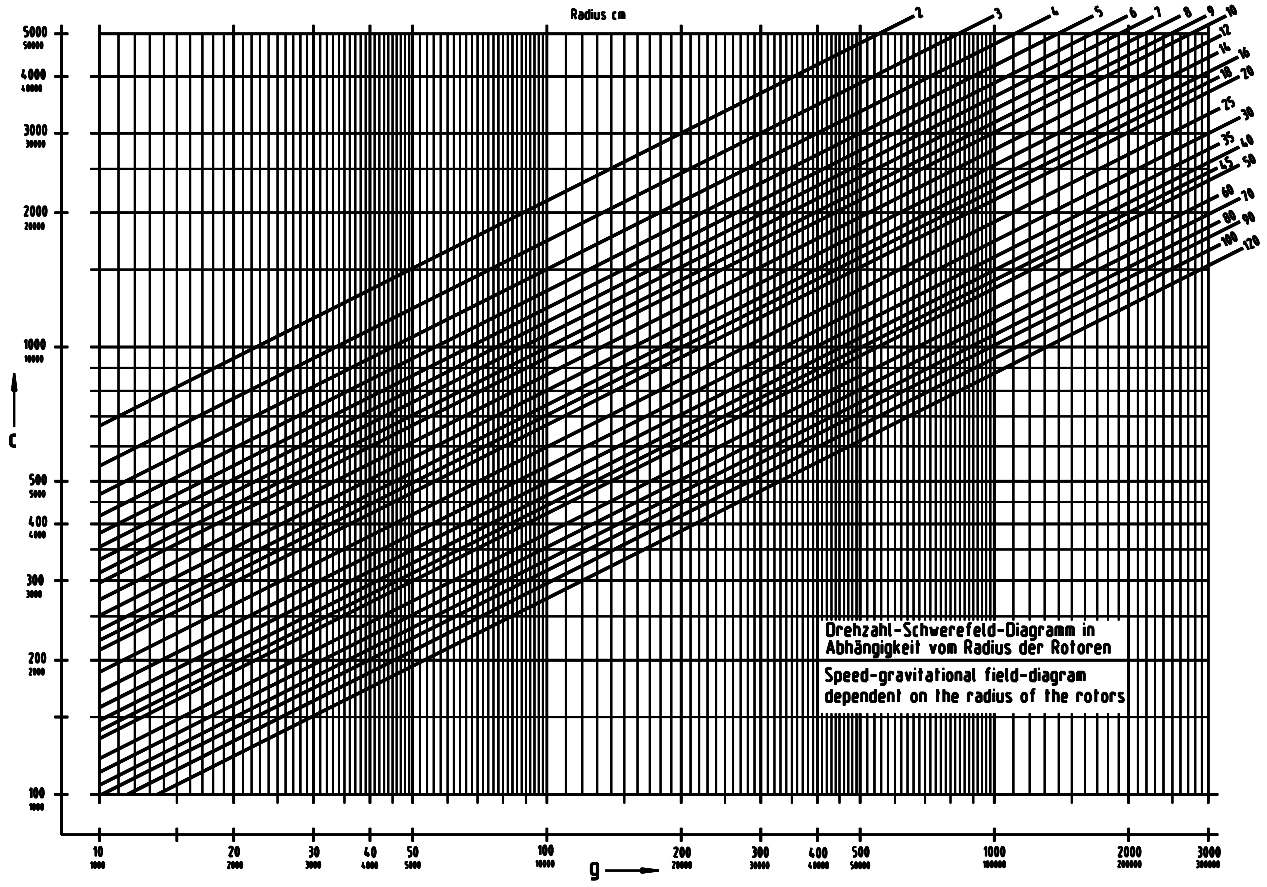
.....

durch: .....

Änderung am:	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Drehzahl	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Schwerefeld	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Rotor	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Becher	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Erstellt am: .....

Erstellt von: .....


Radius cm
5000
4000
3000
2000
1000
500
400
300
200
100
n
10
20
30
40
50
100
200
300
400
500
1000
2000
3000
g
Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm in Abhängigkeit vom Radius der Rotoren
Speed-gravitational field-diagram dependent on the radius of the rotors